

12.11.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

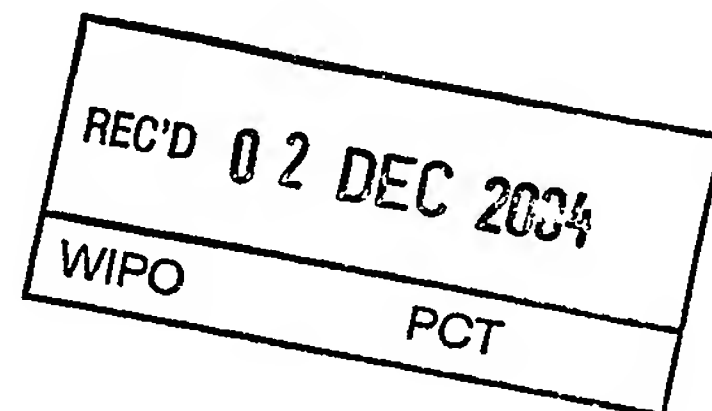
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年11月13日

出願番号  
Application Number: 特願2003-384236

[ST. 10/C]: [JP2003-384236]

出願人  
Applicant(s): 小野薬品工業株式会社

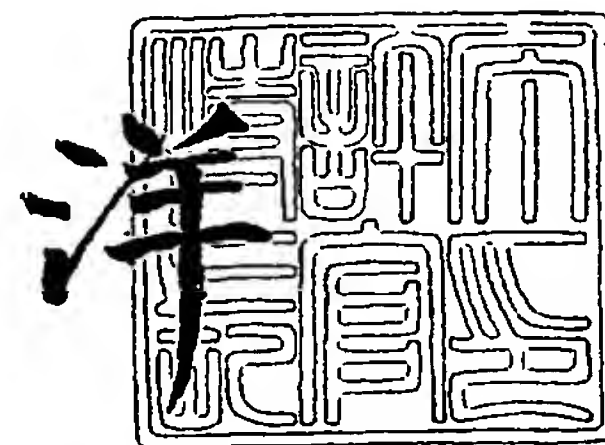


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月29日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 BZJP-5  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 C07D401/04  
A61K 31/438  
A61P 1/00  
A61P 25/22

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町桜井三丁目 1 番 1 号 小野薬品工業株式会社  
内  
【氏名】 大元 和之

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町桜井三丁目 1 番 1 号 小野薬品工業株式会社  
内  
【氏名】 加藤 仁

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町桜井三丁目 1 番 1 号 小野薬品工業株式会社  
内  
【氏名】 河野 浩

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町桜井三丁目 1 番 1 号 小野薬品工業株式会社  
内  
【氏名】 勝又 清至

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府三島郡島本町桜井三丁目 1 番 1 号 小野薬品工業株式会社  
内  
【氏名】 真名子 潤一郎

【特許出願人】  
【識別番号】 000185983  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町二丁目 1 番 5 号  
【氏名又は名称】 小野薬品工業株式会社  
【代表者】 松本 公一郎

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 029595  
【納付金額】 21,000円

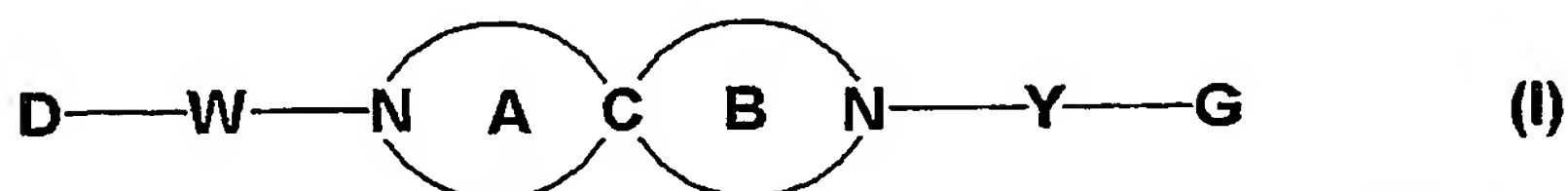
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

一般式 (I)

【化 1】



(式中、DおよびGは、それぞれ独立して、置換基を有していてもよい環状基、または置換基を有していてもよいアルキル基を表わし、WおよびYは、それぞれ独立して、結合手または主鎖の原子数1～4のスペーサーを表わし、環Aおよび環Bは、それぞれ独立して、少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環を表わし、環Aと環Bは1個のスピロ炭素原子を共有する。)

で示される化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグ。

【請求項 2】

Dおよび/またはGが、置換基を有していてもよい環状基である請求項1記載の化合物。

【請求項 3】

Dおよび/またはGが、置換基を有していてもよいC3～20の単環、二環、三環または四環式炭素環である請求項2記載の化合物。

【請求項 4】

Dおよび/またはGが、置換基を有していてもよいベンゼン環である請求項3記載の化合物。

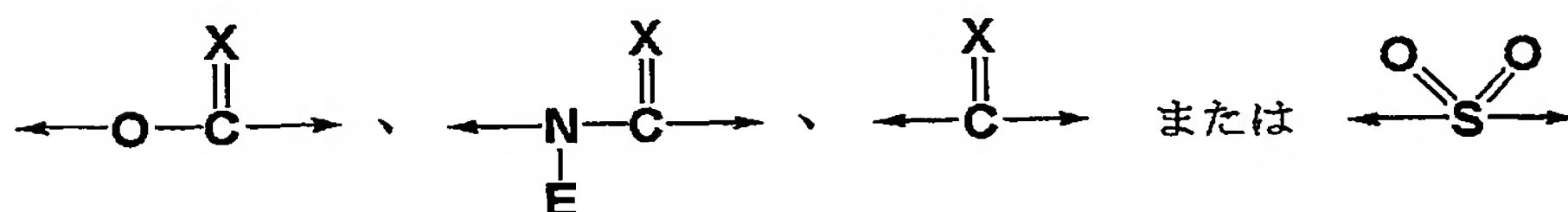
【請求項 5】

Wが、水素結合受容基を含む主鎖の原子数1～4のスペーサーである請求項1記載の化合物。

【請求項 6】

Wが、

【化 2】



(各式中、Xは酸素原子または硫黄原子を表わし、Eは水素原子または置換基を表わし、左向きの矢印はDと結合し、右向きの矢印は環Aと結合することを表わす。)

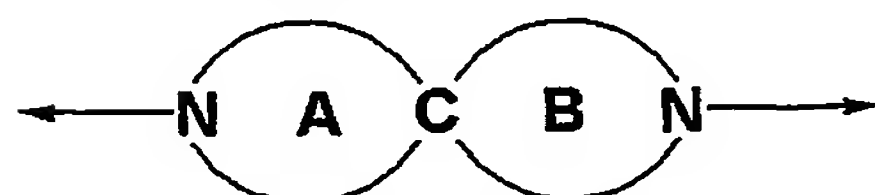
である請求項5記載の化合物。

【請求項 7】

Yが、結合手またはメチレン基である請求項1記載の化合物。

【請求項 8】

【化 3】

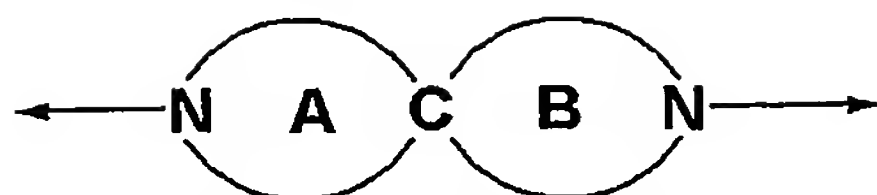


(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わし、その他の記号は請求項1記載の記号と同じ意味を表わす。)

が、1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む、置換基を有していてもよい7～15個の原子からなるスピロ複素環である請求項1記載の化合物。

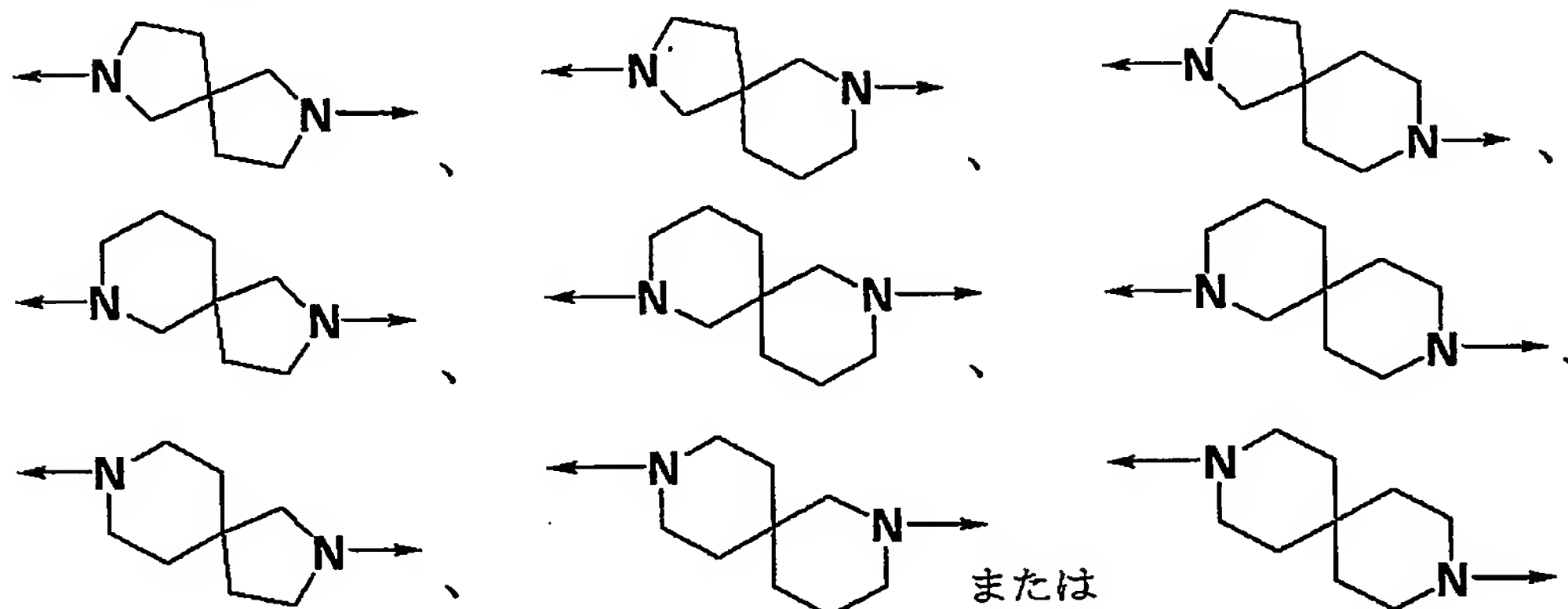
【請求項 9】

## 【化4】



(式中、すべての記号は請求項1および8記載の記号と同じ意味を表わす。)  
が、置換基を有していてもよい、

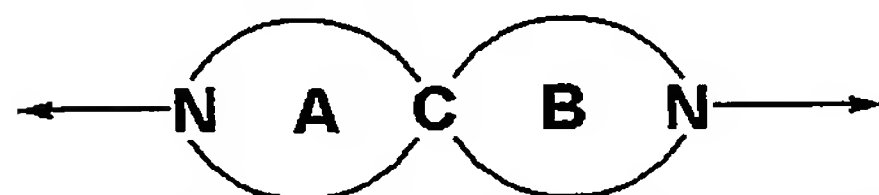
## 【化5】



(各式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わす。)  
である請求項8記載の化合物。

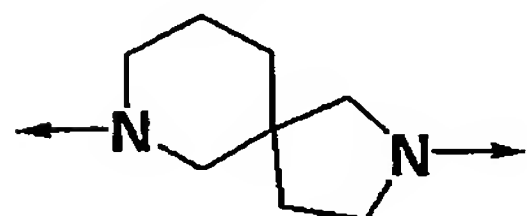
## 【請求項10】

## 【化6】



(式中、すべての記号は請求項1および8記載の記号と同じ意味を表わす。)  
が、置換基を有していてもよい

## 【化7】

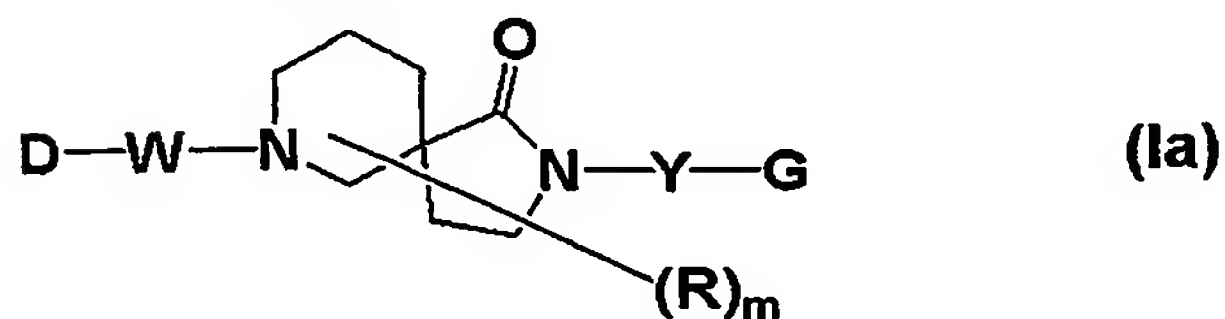


(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わす。)  
である請求項9記載の化合物。

## 【請求項11】

一般式 (Ia)

## 【化8】



(式中、Rは置換基を表わし、mは0または1～6の整数を表わし、その他の記号は請求項1記載の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される請求項10記載の化合物。

## 【請求項12】

Wが、 $-SO_2-$ である請求項11記載の化合物。

## 【請求項13】

Yが、結合手またはメチレン基である請求項11記載の化合物。

## 【請求項14】



請求項 1 記載の化合物、その塩、その N-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグを含有してなる医薬組成物。

【請求項 15】

ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患の予防および／または治療剤である請求項 14 記載の組成物。

【請求項 16】

ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患が、ストレスに起因する疾患である請求項 15 記載の組成物。

【請求項 17】

ストレスに起因する疾患が、ストレスに起因する中枢性疾患、ストレスに起因する呼吸器系疾患および／またはストレスに起因する消化器系疾患である請求項 16 記載の組成物。

【請求項 18】

ストレスに起因する中枢性疾患が不安関連疾患、睡眠障害、うつ病および／またはてんかんであり、ストレスに起因する呼吸器系疾患が喘息であり、ストレスに起因する消化器系疾患が過敏性腸症候群である請求項 17 記載の組成物。

【請求項 19】

請求項 1 記載の化合物、その塩、その N-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグと、抗不安薬、抗うつ薬、抗パーキンソン薬、統合失調治療薬、抗てんかん薬、喘息治療薬、消化性潰瘍治療薬、消化管機能調整薬、止瀉薬、瀉下薬、血圧降下薬、抗不整脈薬、強心薬および排尿障害治療薬から選択される 1 種または 2 種以上とを組み合わせる医薬。

【請求項 20】

請求項 1 記載の化合物、その塩、その N-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグの有効量を哺乳動物に投与することを特徴とする、該哺乳動物におけるミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患の予防および／または治療方法。

【請求項 21】

ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患の予防および／または治療剤を製造するための請求項 1 記載の化合物、その塩、その N-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグの使用。

【書類名】明細書

【発明の名称】スピロ複素環化合物

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレスに起因する疾患の予防および／または治療に有用な新規なスピロ複素環化合物、その製造方法およびその用途に関する。

【背景技術】

【0002】

ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体 (Mitochondrial benzodiazepine receptor; 以下、MBRと略する。) は、1977年にベンゾジアゼピン類が結合するGABA<sub>A</sub>受容体に存在するベンゾジアゼピン結合部位とは異なる受容体として同定され (サイエンス (Science), 198, 849~851頁, 1977年; プロシーディングス・オブ・ザ・ナショナル・アカデミー・オブ・サイエンス・オブ・ザ・ユナイテッド・ステイツ・オブ・アメリカ (Proc. Natl. Acad. Sci.), 89, 3805~3809頁, 1977年)、生理的機能は必ずしも明らかになっていないが、ステロイド合成、細胞の分化および増殖、免疫機能調節等に関与していることが報告されている。MBRは末梢組織においては副腎皮質、心臓、平滑筋、腎臓、肺、精巣のほか、赤血球、血小板、単球、マクロファージ等の免疫系細胞に存在し、中枢神経系においては脈絡叢、松果体、嗅球、大脳皮質、海馬等に存在している。中枢神経系における発現細胞は主にグリア細胞であることが知られており、アルツハイマー病、脳虚血、多発性硬化症、ハンチントン病等の神経変性疾患に伴いその発現量が増大するため、グリオシスのマーカーとして用いられている。

【0003】

慢性的なストレスにさらされると、海馬においてCA3野の神経細胞死や樹状突起の萎縮といった形態学的な変化が認められ、さらにグリア線維性酸性タンパク質陽性細胞数が増加することも報告されており (ストレス (Stress), 3, 275~284頁, 2000年)、ストレス状態時にグリア細胞においてMBRの活性化が起こっていることが示唆されている。

【0004】

MBRはミトコンドリア外膜に存在し、コレステロールを細胞内からP-450<sub>sc</sub>cの活性部位であるミトコンドリア内膜に輸送している。脳内で合成されるステロイドはニューロステロイドと呼ばれ、ステロイド前駆体であるコレステロールが、側鎖切断酵素P-450<sub>sc</sub>cによって代謝され、プレグネノロンに変換される段階がステロイド生成系の第一段階である。しかし、P-450<sub>sc</sub>cによる代謝よりもむしろこの輸送過程がステロイド生成系の律速段階であることが示されており、MBRの機能を調節することができれば脳内ニューロステロイド含量を調節することが可能であると考えられる。実際にGABA<sub>A</sub>受容体ベンゾジアゼピン結合部位およびMBRの内因性リガンドとして同定されているジアゼパム結合阻害たんぱく質 (Diazepam-binding inhibitor; 以下、DBIと略すことがある。) は、ラット脳や、グリオーマ細胞由来のミトコンドリア画分においてプレグネノロン合成を促進することが報告されている。

【0005】

ラットに音ストレスを負荷すると、海馬においてDBI含量が増加すること、抑うつ患者の脳脊髄液中DBI濃度が上昇していることが示されており、ストレス状態時にニューロステロイド産生量は増大していると予想される。これを裏付ける実験結果として、強制水泳、フットショック (Foot Shock)、二酸化炭素暴露、拘束等のストレスをラットに負荷すると、脳内で各種ニューロステロイド含量が増大することが報告されている。

【0006】

ニューロステロイドはその種類により、様々な受容体、イオンチャネルの機能を正あるいは負に調節する。例えばプレグネノロン硫酸およびデヒドロエピアンドロステロン硫酸はGABA<sub>A</sub>受容体機能を抑制するが、プロゲステロン、アロプレグナノロンおよびテト

ラヒドロキシコルチコステロンは活性化する。また、プレグネノロン硫酸はAMPA／カイン酸型グルタミン酸受容体、グリシン受容体、電位依存性カルシウムチャネル機能も抑制するが、NMDA型グルタミン酸受容体機能を活性化する。また、プロゲステロンはグリシン受容体とともに、アセチルコリン受容体機能を抑制する。さらにデヒドロエピアンドロステロン硫酸はシグマ ( $\sigma$ ) 受容体機能を活性化するが、プロゲステロンは逆に抑制する。このように、ストレス状態時には脳内ニューロステロイド量に変化することにより、興奮性および抑制性情報伝達系のバランスが崩れることで、これらの神経系に様々に調節されている神経系、免疫系、内分泌系の活動も変化し、各種ストレス関連疾患が引き起こされると考えられる。さらにプレグネノロン硫酸は培養海馬神経細胞のNMDA誘発細胞死を増強することや、網膜神経細胞においてDNA断片化を伴う遅発性細胞死を引き起こすことが報告されていることを考慮すると、ストレス状態時の海馬CA3野の変性にも、少なくとも一部、プレグネノロン硫酸が関与している可能性が示唆される。

## 【0007】

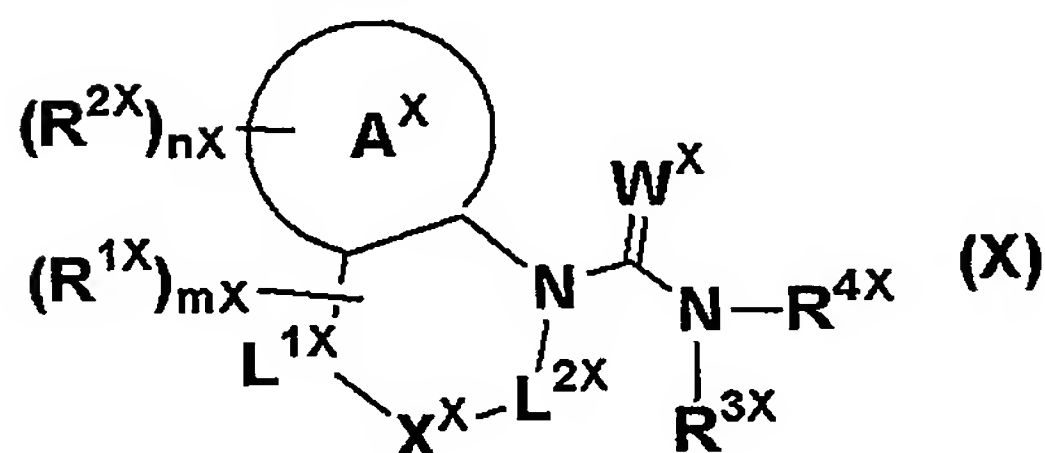
以上のように、ストレス負荷により乱れた興奮性・抑制性情報伝達のバランスを、ニューロステロイド産生を増大または抑制することにより望ましいバランス状態に改善することがストレス関連疾患の予防や治療には有効である。従って、MBRに親和性を有する化合物が提供されればこれらの疾患の予防および／または治療に極めて有用であることが期待される。

## 【0008】

ストレス関連疾患の治療剤として、一般式 (X)

## 【0009】

## 【化1】



## 【0010】

(式中、環  $A^X$  はC 5～8 単環式炭素環あるいは5～8 員の1～2 個の窒素原子、1～2 個の酸素原子および／または1 個の硫黄原子を有する単環式複素環； $X^X$  は $-CH_2-$ 、 $-O-$ 、 $-S-$ 等； $L^1X$  および  $L^2X$  はそれぞれ独立して、単結合、C 1～4 アルキレン基またはC 2～4 アルケニレン基； $R^1X$  および  $R^2X$  はそれぞれ独立して、C 1～8 アルキル基等； $mX$  および  $nX$  は0 または1～4 の整数； $R^3X$  は、水素原子、環  $B^X$  等；環  $B^X$  はC 3～10 単環式もしくは二環式炭素環あるいは5～10 員の1～2 個の窒素原子、1～2 個の酸素原子および／または1 個の硫黄原子を有する単環式もしくは二環式複素環； $R^4X$  は水素原子、C 1～8 アルキル基等を表わす。)

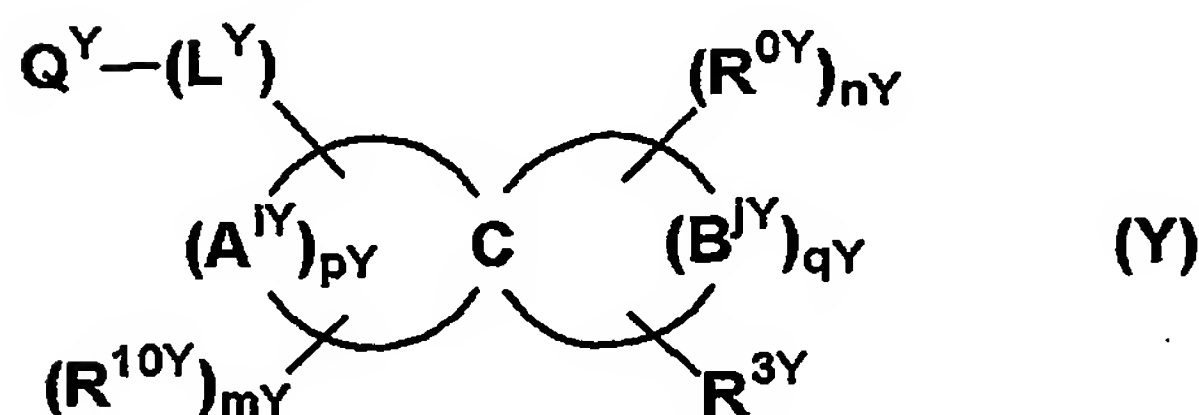
で示される化合物またはその薬学的に許容される塩が知られている (特許文献1 参照)。

## 【0011】

一方、一般式 (Y)

## 【0012】

## 【化2】



## 【0013】



(式中、 $A^i Y$  および  $B^j Y$  はそれぞれ独立して、炭素、窒素、酸素または硫黄から選ばれ(ただし、 $A^i Y$  の少なくとも1個の原子は炭素であり、かつ少なくとも1個の  $B^j Y$  は炭素である。)、 $A^i Y$  および  $B^j Y$  によって形成されるスピロ二環は、部分的に不飽和であってもよく、 $p Y$  および  $q Y$  はそれぞれ独立して、2~6の整数を表わし、 $m Y$  および  $n Y$  はそれぞれ独立して、0から  $p Y$  までの整数を表わし、 $R^{10 Y}$  および  $R^{0 Y}$  は、それぞれ独立して、水素原子、アルキル基、ハロ置換アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、シクロアルキル基、アリル基、アリルアルキル基、ヒドロキシ基、アルコキシ基、アリルアルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基、カルバモイル基、カルボキシ基、アシル基、シアノ基、ハロゲン原子、ニトロ基、スルホ基、 $=O$  および  $=S$  から選ばれる非干渉性置換基を表わし、それらが複数個存在する場合はそれぞれが同じでも異なっているもよく、 $-(L^Y)-$  は結合手、または炭素、窒素、硫黄および酸素から選ばれる1個から10個の原子からなる二価の置換鎖もしくは非置換鎖を表わし、 $Q^Y$  は1個または2個以上の塩基性ラジカルを含む塩基性基を表わし、かつ  $R^{3 Y}$  は1個または2個以上の酸性ラジカルを含む酸性基を表わす。)で示される化合物、その薬学的に許容される塩、その溶媒和物またはそのプロドラッグが血小板凝集抑制に有用であることが開示されている(特許文献2参照)。

【0014】

【特許文献1】国際公開第03/068753号パンフレット

【特許文献2】国際公開第97/011940号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

ストレスに起因する疾患の予防および/または治療剤としてMBRに親和性を有する化合物の開発が切望されている。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明者らは、MBRに親和性を有する化合物を見出すべく鋭意研究を行なった結果、一般式(I)で示される本発明化合物が目的を達することを見出し、本発明を完成した。

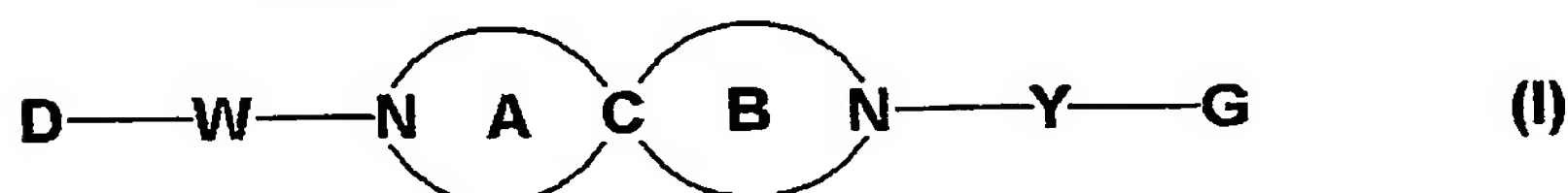
【0017】

すなわち、本発明は、

[1] 一般式(I)

【0018】

【化3】



【0019】

(式中、DおよびGは、それぞれ独立して、置換基を有していてもよい環状基、または置換基を有していてもよいアルキル基を表わし、WおよびYは、それぞれ独立して、結合手または主鎖の原子数1~4のスペーサーを表わし、環Aおよび環Bは、それぞれ独立して、少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環を表わし、環Aと環Bは1個のスピロ炭素原子を共有する。)で示される化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグ、

[2] Dおよび/またはGが、置換基を有していてもよい環状基である前項[1]記載の化合物、

[3] Dおよび/またはGが、置換基を有していてもよいC<sub>3</sub>~20の単環、二環、三環または四環式炭素環である前項[2]記載の化合物、

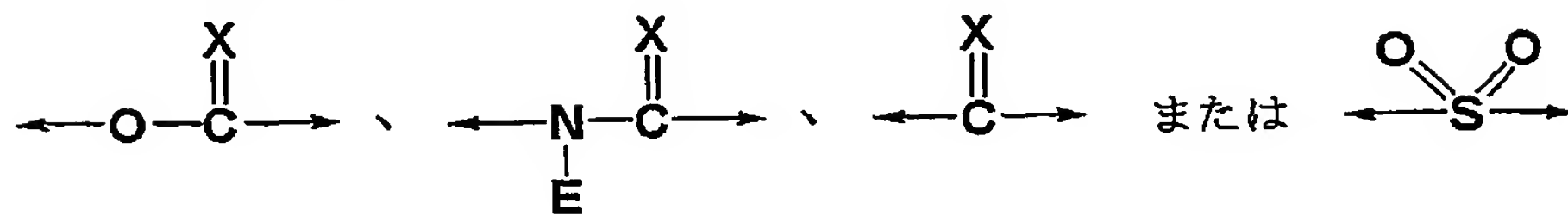
[4] Dおよび/またはGが、置換基を有していてもよいベンゼン環である前項[3]記載の化合物、

[5] Wが、水素結合受容基を含む主鎖の原子数1～4のスペーサーである前項[1]記載の化合物、

[6] Wが、

【0020】

【化4】



【0021】

(各式中、Xは酸素原子または硫黄原子を表わし、Eは水素原子または置換基を表わし、左向きの矢印はDと結合し、右向きの矢印は環Aと結合することを表わす。)

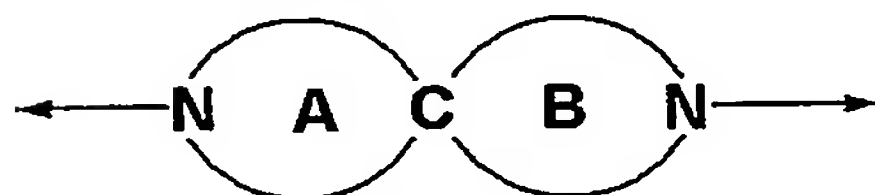
である前項[5]記載の化合物、

[7] Yが、結合手またはメチレン基である前項[1]記載の化合物、

[8]

【0022】

【化5】



【0023】

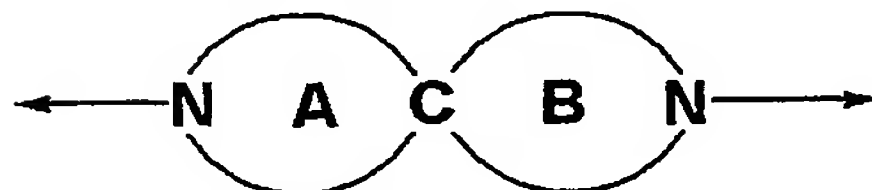
(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わし、その他の記号は前項[1]記載の記号と同じ意味を表わす。)

が、1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む、置換基を有していてもよい7～15個の原子からなるスピロ複素環である前項[1]記載の化合物、

[9]

【0024】

【化6】



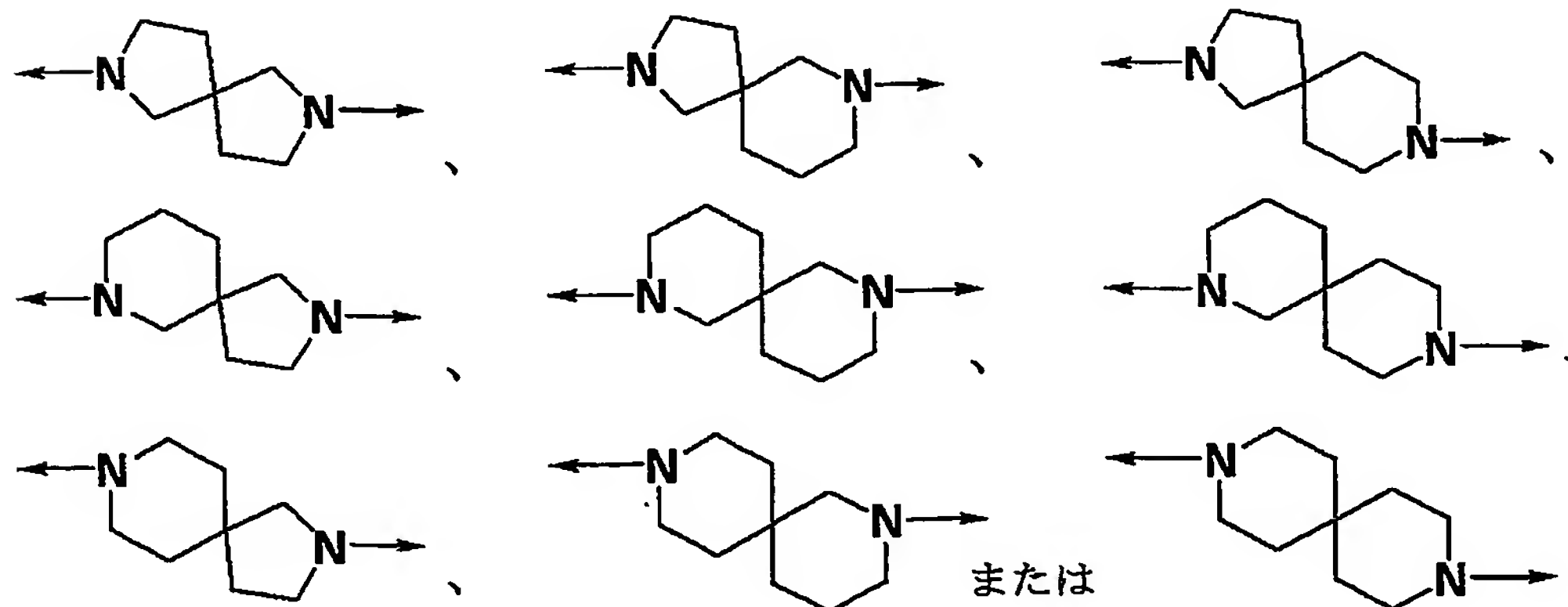
【0025】

(式中、すべての記号は前項[1]および[8]記載の記号と同じ意味を表わす。)

が、置換基を有していてもよい、

【0026】

【化7】

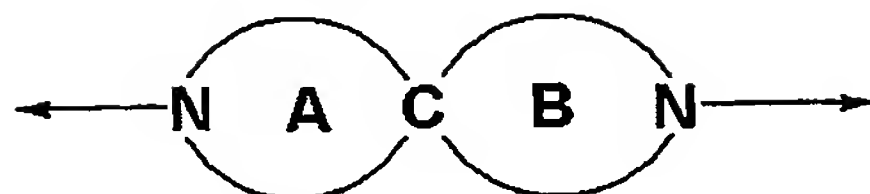


【0027】

(各式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わす。)

である前項[8]記載の化合物、

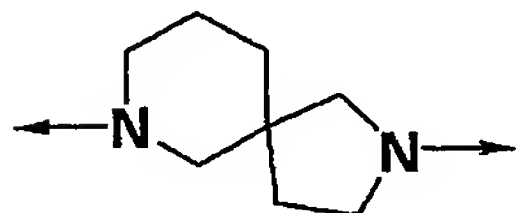
[10]  
 【0028】  
 【化8】



【0029】

(式中、すべての記号は前項 [1] および [8] 記載の記号と同じ意味を表わす。)  
 が、置換基を有していてもよい

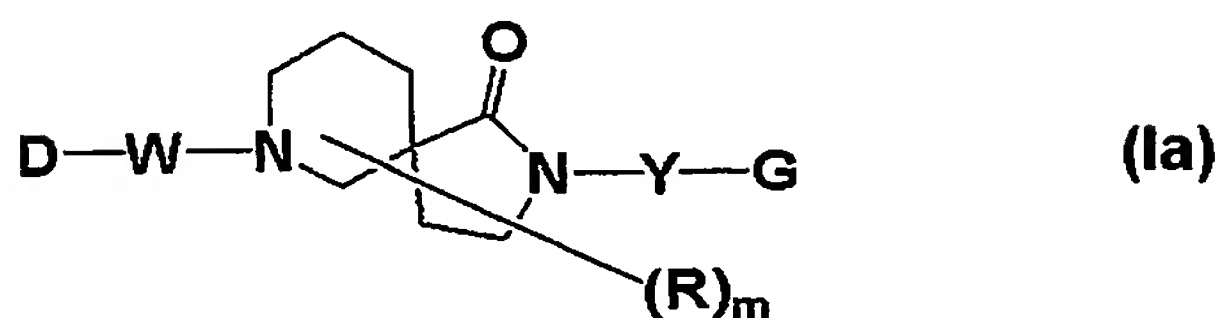
【0030】  
 【化9】



【0031】

(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わす。)  
 である前項 [9] 記載の化合物、

[11] 一般式 (I a)  
 【0032】  
 【化10】



【0033】

(式中、Rは置換基を表わし、mは0または1～6の整数を表わし、その他の記号は前項 [1] 記載の記号と同じ意味を表わす。)

で示される前項 [10] 記載の化合物、

[12] Wが、 $-SO_2-$ である前項 [11] 記載の化合物、

[13] Yが、結合手またはメチレン基である前項 [11] 記載の化合物、

[14] 前項 [1] 記載の化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグを含有してなる医薬組成物、

[15] ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患の予防および／または治療剤である前項 [14] 記載の組成物、

[16] ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患が、ストレスに起因する疾患である前項 [15] 記載の組成物、

[17] ストレスに起因する疾患が、ストレスに起因する中枢性疾患、ストレスに起因する呼吸器系疾患および／またはストレスに起因する消化器系疾患である前項 [16] 記載の組成物、

[18] ストレスに起因する中枢性疾患が不安関連疾患、睡眠障害、うつ病および／またはてんかんであり、ストレスに起因する呼吸器系疾患が喘息であり、ストレスに起因する消化器系疾患が過敏性腸症候群である前項 [17] 記載の組成物、

[19] 前項 [1] 記載の化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグと、抗不安薬、抗うつ薬、抗パーキンソン薬、統合失調治療薬、抗てんかん薬、喘息治療薬、消化性潰瘍治療薬、消化管機能調整薬、止瀉薬、瀉下薬、血圧降下薬、抗不整脈薬、強心薬および排尿障害治療薬から選択される1種または2種以上とを組み合わせる医薬、

[20] 前項 [1] 記載の化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和



物、またはそれらのプロドラッグの有効量を哺乳動物に投与することを特徴とする、該哺乳動物におけるミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患の予防および／または治療方法、および

〔21〕 ミトコンドリアベンゾジアゼピン受容体を介する疾患の予防および／または治療剤を製造するための前項〔1〕記載の化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグの使用に関する。

【0034】

本明細書中、ストレスに起因する疾患としては、例えば、ストレスに起因する中枢性疾患、ストレスに起因する呼吸器系疾患、ストレスに起因する消化器系疾患、ストレスに起因する循環器系疾患、ストレスに起因する泌尿器系・生殖器系疾患、ストレスに起因する婦人科系疾患、ストレスに起因する内分泌・代謝系疾患、ストレスに起因する眼科系疾患、ストレスに起因する耳鼻咽喉科系疾患、ストレスに起因する口腔外科・歯科系疾患、ストレスに起因する外科・整形外科系疾患、ストレスに起因する皮膚系疾患、ストレスに起因するその他の疾患が挙げられる。好ましくは、ストレスに起因する中枢性疾患、ストレスに起因する呼吸器系疾患および／またはストレスに起因する消化器系疾患である。

【0035】

本明細書中、ストレスに起因する中枢性疾患とは、例えば、不安関連疾患、神経症、パニック障害、睡眠障害、うつ病、反応性うつ病、てんかん、パーキンソン病、パーキンソン症候群、統合失調症、自律神経失調症、ハンチントン病、アルツハイマー病、情動障害、認知障害、偏頭痛、緊張型頭痛、群発頭痛、外傷後ストレス障害、解離性障害、不眠症、神経性嘔吐、神経性咳嗽、心因性痙攣発作、心因性失神発作、職場不適応、燃え尽き症候群、慢性疲労症候群、書痙、痙攣性斜頸等が挙げられる。好ましくは、不安関連疾患、睡眠障害、うつ病および／またはてんかんが挙げられる。

【0036】

本明細書中、ストレスに起因する呼吸器系疾患とは、例えば、喘息、気管支喘息、過換気症候群、喉頭痙攣、慢性閉塞性肺疾患等が挙げられる。好ましくは喘息が挙げられる。

【0037】

本明細書中、ストレスに起因する消化器系疾患とは、例えば、過敏性腸症候群、消化性潰瘍、機能的消化不良症、胃・十二指腸潰瘍、潰瘍性大腸炎、胆道ジスキネジー、食道痙攣、胃アトニー、空気嚥下症、慢性肝炎、慢性膵炎等が挙げられる。好ましくは過敏性腸症候群が挙げられる。

【0038】

本明細書中、ストレスに起因する循環器系疾患とは、例えば、本態性高血圧、不整脈、(神経性)狭心症、本態性低血圧、起立性調節障害、心筋梗塞、動脈硬化、めまい等が挙げられる。好ましくは、本態性高血圧、不整脈および／または狭心症が挙げられる。

【0039】

本明細書中、ストレスに起因する泌尿器系・生殖器系疾患とは、例えば、排尿障害、神経性頻尿(過敏性膀胱)、夜尿症、遺尿症、心因性尿閉、インポテンツ、勃起不全、前立腺症、尿道症候群等が挙げられる。好ましくは排尿障害が挙げられる。

【0040】

本明細書中、ストレスに起因する婦人科系疾患とは、例えば、更年期障害、月経痛、月経異常、月経前症候群、不妊症、不感症、悪阻、流早産等が挙げられる。

【0041】

本明細書中、ストレスに起因する内分泌・代謝系疾患とは、例えば、神経性食思不振症、摂食障害、拒食症、過食症、バーター症候群、甲状腺機能亢進症、糖尿病、心因性多飲症、肥満症、反射性低血糖等が挙げられる。

【0042】

本明細書中、ストレスに起因する眼科系疾患とは、例えば、眼精疲労、中心性網膜炎、飛蚊症、眼瞼痙攣、原発性緑内障、めまい等が挙げられる。

【0043】

本明細書中、ストレスに起因する耳鼻咽喉科系疾患とは、例えば、耳鳴り、めまい、心因性難聴、慢性副鼻腔炎、アレルギー性鼻炎、嗅覚障害、吃音、失声症等が挙げられる。

【0044】

本明細書中、ストレスに起因する口腔外科・歯科系疾患とは、例えば、顎関節症、舌咽神経痛、突発性舌痛症、口内炎、歯痛、口臭症、唾液分泌異常、歯ぎしり等が挙げられる。

【0045】

本明細書中、ストレスに起因する外科・整形外科系疾患とは、例えば、術後腹部神経症、ダンピング症候群、頻回施術症、形成後神経症、関節リウマチ、腰痛症、頸肩腕症候群、肩こり、結合織炎、多発関節痛、全身性筋痛症、痛風等が挙げられる。

【0046】

本明細書中、ストレスに起因する皮膚系疾患とは、例えば、慢性蕁麻疹、アトピー性皮膚炎、多汗症、湿疹、皮膚掻痒症、円形脱毛症等が挙げられる。

【0047】

本明細書中、ストレスに起因するその他の疾患とは、例えば、がん、全身性エリスマトーデス等が挙げられる。

【0048】

本明細書中、不安関連疾患とは、例えば、神経症、心身症、全般性不安障害（GAD）、社会不安障害（SAD）、パニック障害、多動性障害、注意欠陥、人格障害、双極性障害、自閉症等が挙げられる。

【0049】

本明細書中、スピロ環とは、2個の環系が1個の炭素原子だけを共有して形成された環系を表わし、この共有された炭素原子をスピロ炭素原子という。

【0050】

本明細書中、Dで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「環状基」とは、例えば炭素環および複素環等が挙げられる。該炭素環としては、例えばC<sub>3</sub>～20の単環、二環、三環または四環式芳香族性炭素環、その一部または全部が飽和されている炭素環、スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環等が挙げられる。該C<sub>3</sub>～20の単環、二環、三環または四環式芳香族性炭素環、その一部または全部が飽和されている炭素環としては、例えばベンゼン、アズレン、ナフタレン、フェナントレン、アントラセン、トリフェニレン、クリセン、ナフタセン、プレリアデン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン、シクロデカン、シクロウンデカン、シクロドデカン、シクロトリドデカン、シクロテトラデカン、シクロペンタデカン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエン、シクロオクタジエン、ペンタレン、パーヒドロペンタレン、パーヒドロアズレン、インデン、パーヒドロインデン、インダン、ジヒドロナフタレン、テトラヒドロナフタレン、パーヒドロナフタレン、ヘプタレン、パーヒドロヘプタレン、ビフェニレン、a s-インダセン、s-インダセン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、フェナレン、フルオランセン、アセフェナンスリレン、アセアンスリレン、ピレン環等が挙げられる。該スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環としては、例えばスピロ[4.4]ノナン、スピロ[4.5]デカン、スピロ[5.5]ウンデカン、ビスクロ[2.2.1]ヘプタン、ビスクロ[2.2.1]ヘプター2-エン、ビスクロ[3.1.1]ヘプタン、ビスクロ[3.1.1]ヘプター2-エン、ビスクロ[2.2.2]オクタン、ビスクロ[2.2.2]オクター2-エン、アダマンタン、ノルアダマンタン環等が挙げられる。該複素環としては、例えば酸素原子、窒素原子および／または硫黄原子から選択される1～5個のヘテロ原子を含む、一部または全部が飽和されていてもよい3～20員の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環等が挙げられる。該酸素原子、窒素原子および／または硫黄原子から選択される1～5個のヘテロ原子を含む、一部または全部が飽和されてい

てもよい3～20員の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環としては、例えばピロール、イミダゾール、トリアゾール、テトラゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、アゼピン、ジアゼピン、フラン、ピラン、オキセピン、チオフエン、チオピラン、チエピン、オキサゾール、イソオキサゾール、チアゾール、イソチアゾール、フラザン、オキサジアゾール、オキサジン、オキサジアジン、オキサゼピン、オキサジアゼピン、チアジアゾール、チアジン、チアジアジン、チアゼピン、チアジアゼピン、インドール、イソインドール、インドリジン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、ベンゾチオフエン、イソベンゾチオフエン、ジチアナフタレン、インダゾール、キノリン、イソキノリン、キノリジン、プリン、フタラジン、プテリジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、ピロロピリジン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾイミダゾール、クロメン、ベンゾオキセピン、ベンゾオキサゼピン、ベンゾオキサジアゼピン、ベンゾチエピン、ベンゾチアゼピン、ベンゾチアジアゼピン、ベンゾアゼピン、ベンゾジアゼピン、ベンゾフラザン、ベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール、カルバゾール、 $\beta$ -カルボリン、アクリジン、フェナジン、ジベンゾフラン、キサテン、ジベンゾチオフエン、フェノチアジン、フェノキサジン、フェノキサチイン、チアンスレン、フェナントリジン、フェナントロリン、ペリミジン、ピリドナフチリジン、ピラゾロイソキノリン、ピラゾロナフチリジン、ピリミドインドール、インドリジノインドール、アジリジン、アゼチジン、ピロリン、ピロリジン、イミダゾリン、イミダゾリジン、トリアゾリン、トリアゾリジン、テトラゾリン、テトラゾリジン、ピラゾリン、ピラゾリジン、ジヒドロピリジン、テトラヒドロピリジン、ピペリジン、ジヒドロピラジン、テトラヒドロピラジン、ピペラジン、ジヒドロピリミジン、テトラヒドロピリミジン、パーヒドロピリミジン、ジヒドロピリダジン、テトラヒドロピリダジン、パーヒドロピリダジン、ジヒドロアゼピン、テトラヒドロアゼピン、パーヒドロアゼピン、ジヒドロジアゼピン、テトラヒドロジアゼピン、パーヒドロジアゼピン、オキシラン、オキセタン、ジヒドロフラン、テトラヒドロフラン、ジヒドロピラン、テトラヒドロピラン、ジヒドロオキセピン、テトラヒドロオキセピン、パーヒドロオキセピン、チイラン、チエタン、ジヒドロチオフエン、テトラヒドロチオフエン、ジヒドロチオピラン、テトラヒドロチオピラン、ジヒドロチエピン、テトラヒドロチエピン、パーヒドロチエピン、ジヒドロオキサゾール、テトラヒドロオキサゾール（オキサゾリジン）、ジヒドロイソオキサゾール、テトラヒドロイソオキサゾール（イソオキサゾリジン）、ジヒドロチアゾール、テトラヒドロチアゾール（チアゾリジン）、ジヒドロイソチアゾール、テトラヒドロイソチアゾール（イソチアゾリジン）、ジヒドロフラザン、テトラヒドロフラザン、ジヒドロオキサジアゾール、テトラヒドロオキサジアゾール（オキサジアゾリジン）、ジヒドロオキサジン、テトラヒドロオキサジン、ジヒドロオキサジアジン、テトラヒドロオキサジアジン、ジヒドロオキサゼピン、テトラヒドロオキサゼピン、パーヒドロオキサゼピン、ジヒドロオキサジアゼピン、テトラヒドロオキサジアゼピン、パーヒドロオキサジアゼピン、ジヒドロチアジアゾール、テトラヒドロチアジアゾール（チアジアゾリジン）、ジヒドロチアジン、テトラヒドロチアジン、ジヒドロチアジアジン、テトラヒドロチアジアジン、ジヒドロチアゼピン、テトラヒドロチアゼピン、パーヒドロチアゼピン、ジヒドロチアジアゼピン、テトラヒドロチアジアゼピン、パーヒドロチアジアゼピン、モルホリン、チオモルホリン、オキサチアン、インドリン、イソインドリン、ジヒドロベンゾフラン、パーヒドロベンゾフラン、ジヒドロイソベンゾフラン、パーヒドロイソベンゾフラン、ジヒドロベンゾチオフエン、パーヒドロベンゾチオフエン、ジヒドロイソベンゾチオフエン、パーヒドロイソベンゾチオフエン、ジヒドロインダゾール、パーヒドロインダゾール、ジヒドロキノリン、テトラヒドロキノリン、パーヒドロキノリン、ジヒドロイソキノリン、テトラヒドロイソキノリン、パーヒドロイソキノリン、ジヒドロフタラジン、テトラヒドロフタラジン、パーヒドロフタラジン、ジヒドロナフチリジン、テトラヒドロナフチリジン、パーヒドロナフチリジン、ジヒドロキノキサリン、テトラヒドロキノキサリン、パーヒドロキノキサリン、ジヒドロキナゾリン、テトラヒドロキナゾリン、パーヒドロキナゾリン、テトラヒドロピロロピリジン、ジヒドロシンノリン、テトラヒドロシンノリン、パーヒドロシンノ



リン、ベンゾオキサチアン、ジヒドロベンゾオキサジン、ジヒドロベンゾチアジン、ピラジノモルホリン、ジヒドロベンゾオキサゾール、パーヒドロベンゾオキサゾール、ジヒドロベンゾチアゾール、パーヒドロベンゾチアゾール、ジヒドロベンゾイミダゾール、パーヒドロベンゾイミダゾール、ジヒドロベンゾアゼピン、テトラヒドロベンゾアゼピン、ジヒドロベンゾジアゼピン、テトラヒドロベンゾジアゼピン、ベンゾジオキセパン、ジヒドロベンゾオキサゼピン、テトラヒドロベンゾオキサゼピン、ジヒドロカルバゾール、テトラヒドロカルバゾール、パーヒドロカルバゾール、ジヒドロアクリジン、テトラヒドロアクリジン、パーヒドロアクリジン、ジヒドロジベンゾフラン、ジヒドロジベンゾチオフエン、テトラヒドロジベンゾフラン、テトラヒドロジベンゾチオフエン、パーヒドロジベンゾフラン、パーヒドロジベンゾチオフエン、テトラピリドナフチリジン、テトラヒドロ $\beta$ -カルボリン、ジヒドロアゼピノインドール、ヘキサヒドロアゼピノインドール、テトラヒドロピラゾロイソキノリン、テトラヒドロピラゾロナフチリジン、ジヒドロアゼピノインダゾール、ヘキサヒドロアゼピノインダゾール、ジヒドロピラゾロピリドアゼピン、ヘキサヒドロピラゾロピリドアゼピン、テトラヒドロピリミドインドール、ジヒドロチアジノインドール、テトラヒドロチアジノインドール、ジヒドロオキサジノインドール、テトラヒドロオキサジノインドール、ヘキサヒドロインドリジノインドール、ジヒドロインドロベンゾジアゼピン、オクタヒドロインドロキノリジン、ヘキサヒドロイミダゾピリドインドール、ヘキサヒドロピロロチアゼピノインドール、ジオキソラン、ジオキサン、ジチオラン、ジチアン、ジオキサインダン、ベンゾジオキサン、クロマン、ベンゾジチオラン、ベンゾジチアン、アザスピロ[4.4]ノナン、オキサザスピロ[4.4]ノナン、オキサアザスピロ[2.5]オクタン、ジオキサスピロ[4.4]ノナン、アザスピロ[4.5]デカン、チアスピロ[4.5]デカン、ジチアスピロ[4.5]デカン、ジオキサスピロ[4.5]デカン、オキサザスピロ[4.5]デカン、アザスピロ[5.5]ウンデカン、オキサスピロ[5.5]ウンデカン、ジオキサスピロ[5.5]ウンデカン、2,3,4,9-テトラヒドロスピロ[ $\beta$ -カルボリン-1,1'-シクロペンタン]、アザビシクロ[2.2.1]ヘプタン、オキサビシクロ[2.2.1]ヘプタン、アザビシクロ[3.1.1]ヘプタン、アザビシクロ[3.2.1]オクタン、オキサビシクロ[3.2.1]オクタン、アザビシクロ[2.2.2]オクタン、ジアザビシクロ[2.2.2]オクタン環等が挙げられる。

#### 【0051】

本明細書中、Dで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」とは、例えば、(1) 置換基を有していてもよいアルキル基、(2) 置換基を有していてもよいアルケニル基、(3) 置換基を有していてもよいアルキニル基、(4) 置換基を有していてもよい炭素環、(5) 置換基を有していてもよい複素環、(6) 置換基を有していてもよい水酸基、(7) 置換基を有していてもよいメルカプト基、(8) 置換基を有していてもよいアミノ基、(9) 置換基を有していてもよいカルバモイル基、(10) 置換基を有していてもよいスルファモイル基、(11) カルボキシ基、(12) アルコキシカルボニル基（例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、tert-ブトキシカルボニル等のC1~6アルコキシカルボニル基等）、(13) スルホ(-SO<sub>3</sub>H)基、(14) スルフィノ基、(15) ホスホノ基、(16) ニトロ基、(17) シアノ基、(18) アミジノ基、(19) イミノ基、(20) -B(OH)<sub>2</sub>基、(21) ハロゲン原子（例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨウ素等）、(22) アルキルスルフィニル基（例えば、メチルスルフィニル、エチルスルフィニル等のC1~4アルキルスルフィニル基等）、(23) 芳香環スルフィニル基（例えば、フェニルスルフィニル等のC6~10芳香環スルフィニル基等）、(24) アルキルスルホニル基（例えば、メチルスルホニル、エチルスルホニル等のC1~4アルキルスルホニル基等）、(25) 芳香環スルホニル基（例えば、フェニルスルホニル等のC6~10芳香環スルホニル基等）、(26) アシル基（例えばホルミル、アセチル、プロパノイル、ピバロイル等のC1~6アルカノイル基、例えばベンゾイル等のC6~10芳香環カルボニル基、チオフエンカルボニル基等）、(27) オキソ基、(28) チオキソ基、(29) (C1~6アルコキシイミノ)メチル基（

例えば(メトキシイミノ)メチル基等)等が挙げられ、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~5個置換していてもよい。置換基としての「置換基を有していてもよいアルキル基」におけるアルキル基としては、例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*sec*-ブチル、*tert*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシル、イコシル基等の直鎖状または分岐状のC1~20アルキル基等が挙げられる。ここでアルキル基の置換基としては水酸基、アミノ基、カルボキシ基、ニトロ基、モノーまたはジ-C1~6アルキルアミノ基(例えばメチルアミノ、エチルアミノ、プロピルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ等)、N-芳香環アミノ基(例えばN-フェニルアミノ基等)、N-芳香環-N-アルキルアミノ基(例えばN-フェニル-N-メチルアミノ基、N-フェニル-N-エチルアミノ基、N-フェニル-N-プロピルアミノ基、N-フェニル-N-ブチルアミノ基、N-フェニル-N-ペンチルアミノ基、N-フェニル-N-ヘキシルアミノ基等)、アシルアミノ基、N-アシル-N-アルキルアミノ基、C1~6アルコキシ基(例えばメトキシ、エトキシ、プロポキシ、イソプロポキシ、ヘキシルオキシ等)、C3~7シクロアルキル-C1~6アルコキシ基(例えばシクロヘキシルメチルオキシ基、シクロペンチルエチルオキシ基等)、C3~7シクロアルキルオキシ基(例えばシクロヘキシルオキシ基等)、C7~15アラルキルオキシ基(例えばベンジルオキシ、フェネチルオキシ、フェニルプロピルオキシ、ナフチルメチルオキシ、ナフチルエチルオキシ等)、フェノキシ基、C1~6アルコキシカルボニル基(例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、*tert*-ブトキシカルボニル等)、C1~6アルキルカルボニルオキシ基(例えばアセトキシ、エチルカルボニルオキシ等)、C1~4アルキルチオ基(例えば、メチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ、イソプロピルチオ、ブチルチオ等)、ハロゲン原子(例えばフッ素、塩素、臭素、ヨウ素等)、アルキルスルホニル基(例えば、メチルスルホニル、エチルスルホニル等のC1~4アルキルスルホニル基等)、芳香環スルホニル基(例えば、フェニルスルホニル等のC6~10芳香環スルホニル基等)、アシル基(例えばホルミル、アセチル、プロパノイル、ピバロイル等のC1~6アルカノイル基、例えばベンゾイル等のC6~10芳香環カルボニル基等)、置換基を有していてもよい炭素環、および置換基を有していてもよい複素環等が挙げられ、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。ここで、アルキル基の置換基としてのアシルアミノ基およびN-アシル-N-(C1~6アルキル)アミノ基におけるアシル基は、後述する置換基としての「置換基を有していてもよい水酸基」、「置換基を有していてもよいメルカプト基」および「置換基を有していてもよいアミノ基」における置換基としてのアシル基と同じ意味を表わす。該N-アシル-N-アルキルアミノ基における「アルキル基」としては、例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*sec*-ブチル、*tert*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシル、イコシル基等の直鎖状または分岐状のC1~20アルキル基等が挙げられる。アルキル基の置換基としての炭素環としては、例えばC3~20の単環、二環、三環または四環式芳香族性炭素環、その一部または全部が飽和されている炭素環、スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環等が挙げられる。該C3~20の単環、二環、三環または四環式芳香族性炭素環、その一部または全部が飽和されている炭素環としては、例えばベンゼン、アズレン、ナフタレン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン、シクロデカン、シクロウンデカン、シクロドデカン、シクロトリドデカン、シクロテトラデカン、シクロペンタデカン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエン、シクロオクタジエン、ペンタレン、パーヒドロペンタレン、パーヒドロアズレン、インデン、パーヒドロインデン、インダン、ジヒドロナフタレン、テトラヒドロナフタレン、パーヒドロナフタ

レン、ヘプタレン、パーヒドロヘプタレン、ビフェニレン、*a s*-インダセン、*s*-インダセン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、フェナレン環等が挙げられる。該スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環としては、例えばスピロ[4.4]ノナン、スピロ[4.5]デカン、スピロ[5.5]ウンデカン、ビスクロ[2.2.1]ヘプタン、ビスクロ[2.2.1]ヘプター2-エン、ビスクロ[3.1.1]ヘプタン、ビスクロ[3.1.1]ヘプター2-エン、ビスクロ[2.2.2]オクタン、ビスクロ[2.2.2]オクター2-エン、アダマントラン、ノルアダマントラン環等が挙げられる。ここでここでアルキル基の置換基としての炭素環の置換基としてはC1~8アルキル基（例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*sec*-ブチル、*tert*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル基等）、水酸基、アミノ基、カルボキシ基、ニトロ基、モノ-またはジ-C1~6アルキルアミノ基（例えばメチルアミノ、エチルアミノ、プロピルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ等）、C1~6アルコキシ基（例えばメトキシ、エトキシ、プロポキシ、ヘキシルオキシ等）、C1~6アルコキシカルボニル基（例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、*tert*-ブトキシカルボニル等）、C1~6アルキルカルボニルオキシ基（例えばアセトキシ、エチルカルボニルオキシ等）、C1~4アルキルチオ基（例えば、メチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ、ブチルチオ等）、ハロゲン原子（例えばフッ素、塩素、臭素、ヨウ素等）、トリハロメチル基（例えばトリフルオロメチル等）等が挙げられ、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。アルキル基の置換基としての複素環としては、例えば酸素原子、窒素原子および/または硫黄原子から選択される1~5個のヘテロ原子を含む、一部または全部飽和されていてもよい3~20員の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環等が挙げられる。該酸素原子、窒素原子および/または硫黄原子から選択される1~5個のヘテロ原子を含む、一部または全部飽和されていてもよい3~20員の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環としては、例えばピロール、イミダゾール、トリアゾール、テトラゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、アゼピン、ジアゼピン、フラン、ピラン、オキセピン、チオフエン、チオピラン、チエピン、オキサゾール、イソオキサゾール、チアゾール、イソチアゾール、フラザン、オキサジアゾール、オキサジン、オキサジアジン、オキサゼピン、オキサジアゼピン、チアジアゾール、チアジン、チアジアジン、チアゼピン、チアジアゼピン、インドール、イソインドール、インドリジン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、ベンゾチオフエン、イソベンゾチオフエン、ジチアナフタレン、インダゾール、キノリン、イソキノリン、キノリジン、プリン、フタラジン、プテリジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、ピロロピリジン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾイミダゾール、クロメン、ベンゾオキセピン、ベンゾオキサゼピン、ベンゾオキサジアゼピン、ベンゾチエピン、ベンゾチアゼピン、ベンゾチアジアゼピン、ベンゾアゼピン、ベンゾジアゼピン、ベンゾフラザン、ベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール、カルバゾール、 $\beta$ -カルボリン、アクリジン、フェナジン、ジベンゾフラン、キサントレン、ジベンゾチオフエン、フェノチアジン、フェノキサジン、フェノキサチン、チアンスレン、フェナントリジン、フェナントロリン、ペリミジン、ピリドナフチリジン、ピラゾロイソキノリン、ピラゾロナフチリジン、ピリミドインドール、アジリジン、アゼチジン、ピロリン、ピロリジン、イミダゾリン、イミダゾリジン、トリアゾリン、トリアゾリジン、テトラゾリン、テトラゾリジン、ピラゾリン、ピラゾリジン、ジヒドロピリジン、テトラヒドロピリジン、ペリジン、ジヒドロピラジン、テトラヒドロピラジン、ピペラジン、ジヒドロピリミジン、テトラヒドロピリミジン、パーヒドロピリミジン、ジヒドロピリダジン、テトラヒドロピリダジン、パーヒドロピリダジン、ジヒドロアゼピン、テトラヒドロアゼピン、パーヒドロアゼピン、ジヒドロジアゼピン、テトラヒドロジアゼピン、パーヒドロジアゼピン、オキシラン、オキセタン、ジヒドロフラン、テトラヒドロフラン、ジヒドロピラン、テトラヒドロピラン、ジヒドロオキセピン、テトラヒドロオキセピン、パーヒドロオキセピン、チイラン、チエタン、ジヒドロチオフエン、テトラヒドロチオフエン、ジヒドロチオピ



ラン、テトラヒドロチオピラン、ジヒドロチエピン、テトラヒドロチエピン、パーヒドロチエピン、ジヒドロオキサゾール、テトラヒドロオキサゾール（オキサゾリジン）、ジヒドロイソオキサゾール、テトラヒドロイソオキサゾール（イソオキサゾリジン）、ジヒドロチアゾール、テトラヒドロチアゾール（チアゾリジン）、ジヒドロイソチアゾール、テトラヒドロイソチアゾール（イソチアゾリジン）、ジヒドロフラザン、テトラヒドロフラザン、ジヒドロオキサジアゾール、テトラヒドロオキサジアゾール（オキサジアゾリジン）、ジヒドロオキサジン、テトラヒドロオキサジン、ジヒドロオキサジアジン、テトラヒドロオキサジアジン、ジヒドロオキサゼピン、テトラヒドロオキサゼピン、パーヒドロオキサゼピン、ジヒドロオキサジアゼピン、テトラヒドロオキサジアゼピン、パーヒドロオキサジアゼピン、ジヒドロチアジアゾール、テトラヒドロチアジアゾール（チアジアゾリジン）、ジヒドロチアジン、テトラヒドロチアジン、ジヒドロチアジアジン、テトラヒドロチアジアジン、ジヒドロチアゼピン、テトラヒドロチアゼピン、パーヒドロチアゼピン、ジヒドロチアジアゼピン、テトラヒドロチアジアゼピン、パーヒドロチアジアゼピン、モルホリン、チオモルホリン、オキサチアン、インドリン、イソインドリン、ジヒドロベンゾフラン、パーヒドロベンゾフラン、ジヒドロイソベンゾフラン、パーヒドロイソベンゾフラン、ジヒドロベンゾチオフェン、パーヒドロベンゾチオフェン、ジヒドロイソベンゾチオフェン、パーヒドロイソベンゾチオフェン、ジヒドロインダゾール、パーヒドロインダゾール、ジヒドロキノリン、テトラヒドロキノリン、パーヒドロキノリン、ジヒドロイソキノリン、テトラヒドロイソキノリン、パーヒドロイソキノリン、ジヒドロフタラジン、テトラヒドロフタラジン、パーヒドロフタラジン、ジヒドロナフチリジン、テトラヒドロナフチリジン、パーヒドロナフチリジン、ジヒドロキノキサリン、テトラヒドロキノキサリン、パーヒドロキノキサリン、ジヒドロキナゾリン、テトラヒドロキナゾリン、パーヒドロキナゾリン、テトラヒドロピロロピリジン、ジヒドロシンノリン、テトラヒドロシンノリン、パーヒドロシンノリン、ベンゾオキサチアン、ジヒドロベンゾオキサジン、ジヒドロベンゾチアジン、ピラジノモルホリン、ジヒドロベンゾオキサゾール、パーヒドロベンゾオキサゾール、ジヒドロベンゾチアゾール、パーヒドロベンゾチアゾール、ジヒドロベンゾイミダゾール、パーヒドロベンゾイミダゾール、ジヒドロベンゾアゼピン、テトラヒドロベンゾアゼピン、ジヒドロベンゾジアゼピン、テトラヒドロベンゾジアゼピン、ベンゾジオキセパン、ジヒドロベンゾオキサゼピン、テトラヒドロベンゾオキサゼピン、ジヒドロカルバゾール、テトラヒドロカルバゾール、パーヒドロカルバゾール、ジヒドロアクリジン、テトラヒドロアクリジン、パーヒドロアクリジン、ジヒドロジベンゾフラン、ジヒドロジベンゾチオフェン、テトラヒドロジベンゾフラン、テトラヒドロジベンゾチオフェン、パーヒドロジベンゾフラン、パーヒドロジベンゾチオフェン、テトラピリドナフチリジン、テトラヒドロ $\beta$ -カルボリン、ジヒドロアゼピノインドール、ヘキサヒドロアゼピノインドール、テトラヒドロピラゾロイソキノリン、テトラヒドロピラゾロナフチリジン、ジヒドロアゼピノインダゾール、ヘキサヒドロアゼピノインダゾール、ジヒドロピラゾロピリドアゼピン、ヘキサヒドロピラゾロピリドアゼピン、テトラヒドロピリミドインドール、ジヒドロチアジノインドール、テトラヒドロチアジノインドール、ジヒドロオキサジノインドール、テトラヒドロオキサジノインドール、ジオキソラン、ジオキサン、ジチオラン、ジチアン、ジオキサインダン、ベンゾジオキサン、クロマン、ベンゾジチオラン、ベンゾジチアン環等が挙げられる。ここでアルキル基の置換基としての複素環の置換基としてはC1~8アルキル基（例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*sec*-ブチル、*tert*-ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル基等）、水酸基、アミノ基、カルボキシ基、ニトロ基、モノーまたはジ-C1~6アルキルアミノ基（例えばメチルアミノ、エチルアミノ、プロピルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ等）、C1~6アルコキシ基（例えばメトキシ、エトキシ、プロポキシ、ヘキシルオキシ等）、C1~6アルコキシカルボニル基（例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、*tert*-ブトキシカルボニル等）、C1~6アルキルカルボニルオキシ基（例えばアセトキシ、エチルカルボニルオキシ等）、C1~4アルキルチオ基（例えば、メチルチオ、エチルチオ、プロ

ピルチオ、ブチルチオ等)、ハロゲン原子(例えばフッ素、塩素、臭素、ヨウ素等)等が挙げられ、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。置換基としての「置換基を有していてもよいアルケニル基」におけるアルケニル基としては、例えばエテニル、プロペニル、ブテニル、ペンテニル、ヘキセニル等の直鎖状または分岐状のC2~6アルケニル基等が挙げられる。ここでアルケニル基の置換基は、前記「置換基を有していてもよいアルキル基」における置換基と同じ意味を表わす。置換基としての「置換基を有していてもよいアルキニル基」におけるアルキニル基としては、例えばエチニル、プロピニル、ブチニル、ペンチニル、ヘキシニル等の直鎖状または分岐状のC2~6アルキニル基等が挙げられる。ここでアルキニル基の置換基は、前記「置換基を有していてもよいアルキル基」における置換基と同じ意味を表わす。置換基としての「置換基を有していてもよい炭素環」における炭素環としては、例えば一部または全部が飽和されていてもよいC3~20の単環、二環、三環または四環式芳香族性炭素環、スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環等が挙げられる。該一部または全部が飽和されていてもよいC3~20の単環、二環、三環または四環式芳香族性炭素環としては、例えばベンゼン、アズレン、ナフタレン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン、シクロデカン、シクロウンデカン、シクロドデカン、シクロトリドデカン、シクロテトラデカン、シクロペンタデカン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエン、シクロオクタジエン、ペンタレン、パーヒドロペンタレン、パーヒドロアズレン、インデン、パーヒドロインデン、インダン、ジヒドロナフタレン、テトラヒドロナフタレン、パーヒドロナフタレン、ヘプタレン、パーヒドロヘプタレン、ビフェニレン、a s-インダセン、s-インダセン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、フェナレン環等が挙げられる。該スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環としては、例えばスピロ[4.4]ノナン、スピロ[4.5]デカン、スピロ[5.5]ウンデカン、ビスクロ[2.2.1]ヘプタン、ビスクロ[2.2.1]ヘプター2-エン、ビスクロ[3.1.1]ヘプタン、ビスクロ[3.1.1]ヘプター2-エン、ビスクロ[2.2.2]オクタン、ビスクロ[2.2.2]オクター2-エン、アダマンタン、ノルアダマンタン環等が挙げられる。ここで炭素環の置換基としては例えばC1~4アルキル基(例えば、メチル、エチル、プロピル、ブチル等)、C2~4アルケニル基(例えばエテニル、プロペニル、ブテニル等)、C2~4アルキニル基(例えばエチニル、プロピニル、ブチニル等)、水酸基、C1~4アルコキシ基(例えば、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ等)、C1~6アルコキシカルボニル基(例えば、メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、tert-ブトキシカルボニル等)、メルカプト基、C1~4アルキルチオ基(例えば、メチルチオ、エチルチオ、プロピルチオ、ブチルチオ等)、アミノ基、モノーまたはジ- C1~4アルキルアミノ基(例えばメチルアミノ、エチルアミノ、プロピルアミノ、ジメチルアミノ、ジエチルアミノ等)、ハロゲン原子(例えばフッ素、塩素、臭素、ヨウ素等)、トリハロメチル基(例えばトリフルオロメチル等)、トリハロメトキシ基(例えばトリフルオロメトキシ等)、トリハロメチルチオ基(例えばトリフルオロメチルチオ等)、ジハロメチルチオ基(例えばジフルオロメチルチオ等)、置換基を有していてもよい環状基、シアノ基、ニトロ基等が挙げられ、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。ここで、置換基としての「置換基を有していてもよい炭素環」における炭素環の置換基としての置換基を有していてもよい環状基は、前記Aで示される置換基を有していてもよい環状基における「環状基」と同じ意味を表わす。置換基としての「置換基を有していてもよい炭素環」における炭素環の置換基としての置換基を有していてもよい環状基の置換基は、前記置換基としての「置換基を有していてもよいアルキル基」の置換基としての炭素環の置換基と同じ意味を表わし、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。置換基としての「置換基を有していてもよい複素環」における複素環としては、例えば酸素原子、窒素原子および/または硫黄原子から選択される1~5個のヘテ

ロ原子を含む、一部または全部飽和されていてもよい3～20員の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環等が挙げられる。該酸素原子、窒素原子および/または硫黄原子から選択される1～5個のヘテロ原子を含む、一部または全部飽和されていてもよい3～20員の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環としては、例えばピロール、イミダゾール、トリアゾール、テトラゾール、ピラゾール、ピリジン、ピラジン、ピリミジン、ピリダジン、アゼピン、ジアゼピン、フラン、ピラン、オキセピン、チオフエン、チオピラン、チエピン、オキサゾール、イソオキサゾール、チアゾール、イソチアゾール、フラザン、オキサジアゾール、オキサジン、オキサジアジン、オキサゼピン、オキサジアゼピン、チアジアゾール、チアジン、チアジアジン、チアゼピン、チアジアゼピン、インドール、イソインドール、インドリジン、ベンゾフラン、イソベンゾフラン、ベンゾチオフエン、イソベンゾチオフエン、ジチアナフタレン、インダゾール、キノリン、イソキノリン、キノリジン、プリン、フタラジン、プテリジン、ナフチリジン、キノキサリン、キナゾリン、シンノリン、ピロロピリジン、ベンゾオキサゾール、ベンゾチアゾール、ベンゾイミダゾール、クロメン、ベンゾオキセピン、ベンゾオキサゼピン、ベンゾオキサジアゼピン、ベンゾチエピン、ベンゾチアゼピン、ベンゾチアジアゼピン、ベンゾアゼピン、ベンゾジアゼピン、ベンゾフラザン、ベンゾチアジアゾール、ベンゾトリアゾール、カルバゾール、 $\beta$ -カルボリン、アクリジン、フェナジン、ジベンゾフラン、キサンテン、ジベンゾチオフエン、フェノチアジン、フェノキサジン、フェノキサチイン、チアンスレン、フェナントリジン、フェナントロリン、ペリミジン、ピリドナフチリジン、ピラゾロイソキノリン、ピラゾロナフチリジン、ピリミドインドール、アジリジン、アゼチジン、ピロリン、ピロリジン、イミダゾリン、イミダゾリジン、トリアゾリン、トリアゾリジン、テトラゾリン、テトラゾリジン、ピラゾリン、ピラゾリジン、ジヒドロピリジン、テトラヒドロピリジン、ピペリジン、ジヒドロピラジン、テトラヒドロピラジン、ピペラジン、ジヒドロピリミジン、テトラヒドロピリミジン、パーヒドロピリミジン、ジヒドロピリダジン、テトラヒドロピリダジン、パーヒドロピリダジン、ジヒドロアゼピン、テトラヒドロアゼピン、パーヒドロアゼピン、ジヒドロジアゼピン、テトラヒドロジアゼピン、パーヒドロジアゼピン、オキシラン、オキセタン、ジヒドロフラン、テトラヒドロフラン、ジヒドロピラン、テトラヒドロピラン、ジヒドロオキセピン、テトラヒドロオキセピン、パーヒドロオキセピン、チイラン、チエタン、ジヒドロチオフエン、テトラヒドロチオフエン、ジヒドロチオピラン、テトラヒドロチオピラン、ジヒドロチエピン、テトラヒドロチエピン、パーヒドロチエピン、ジヒドロオキサゾール、テトラヒドロオキサゾール（オキサゾリジン）、ジヒドロイソオキサゾール、テトラヒドロイソオキサゾール（イソオキサゾリジン）、ジヒドロチアゾール、テトラヒドロチアゾール（チアゾリジン）、ジヒドロイソチアゾール、テトラヒドロイソチアゾール（イソチアゾリジン）、ジヒドロフラザン、テトラヒドロフラザン、ジヒドロオキサジアゾール、テトラヒドロオキサジアゾール（オキサジアゾリジン）、ジヒドロオキサジン、テトラヒドロオキサジン、ジヒドロオキサジ

アジン、テトラヒドロオキサジアジン、ジヒドロオキサゼピン、テトラヒドロオキサゼピン、パーヒドロオキサゼピン、ジヒドロオキサジアゼピン、テトラヒドロオキサジアゼピン、パーヒドロオキサジアゼピン、ジヒドロチアジアゾール、テトラヒドロチアジアゾール（チアジアゾリジン）、ジヒドロチアジン、テトラヒドロチアジン、ジヒドロチアジアジン、テトラヒドロチアジアジン、ジヒドロチアゼピン、テトラヒドロチアゼピン、パーヒドロチアゼピン、ジヒドロチアジアゼピン、テトラヒドロチアジアゼピン、パーヒドロチアジアゼピン、モルホリン、チオモルホリン、オキサチアン、インドリン、イソインドリン、ジヒドロベンゾフラン、パーヒドロベンゾフラン、ジヒドロイソベンゾフラン、パーヒドロイソベンゾフラン、ジヒドロベンゾチオフエン、パーヒドロベンゾチオフエン、ジヒドロイソベンゾチオフエン、パーヒドロイソベンゾチオフエン、ジヒドロインダゾール、パーヒドロインダゾール、ジヒドロキノリン、テトラヒドロキノリン、パーヒドロキノリン、ジヒドロイソキノリン、テトラヒドロイソキノリン、パーヒドロイソキノリン、ジヒドロフタラジン、テトラヒドロフタラジン、パーヒドロフタラジン、ジヒドロナフチリ



ジン、テトラヒドロナフチリジン、パーヒドロナフチリジン、ジヒドロキノキサリン、テトラヒドロキノキサリン、パーヒドロキノキサリン、ジヒドロキナゾリン、テトラヒドロキナゾリン、パーヒドロキナゾリン、テトラヒドロピロロピリジン、ジヒドロシンノリン、テトラヒドロシンノリン、パーヒドロシンノリン、ベンゾオキサチアン、ジヒドロベンゾオキサジン、ジヒドロベンゾチアジン、ピラジノモルホリン、ジヒドロベンゾオキサゾール、パーヒドロベンゾオキサゾール、ジヒドロベンゾチアゾール、パーヒドロベンゾチアゾール、ジヒドロベンゾイミダゾール、パーヒドロベンゾイミダゾール、ジヒドロベンゾアゼピン、テトラヒドロベンゾアゼピン、ジヒドロベンゾジアゼピン、テトラヒドロベンゾジアゼピン、ベンゾジオキセパン、ジヒドロベンゾオキサゼピン、テトラヒドロベンゾオキサゼピン、ジヒドロカルバゾール、テトラヒドロカルバゾール、パーヒドロカルバゾール、ジヒドロアクリジン、テトラヒドロアクリジン、パーヒドロアクリジン、ジヒドロジベンゾフラン、ジヒドロジベンゾチオフエン、テトラヒドロジベンゾフラン、テトラヒドロジベンゾチオフエン、パーヒドロジベンゾフラン、パーヒドロジベンゾチオフエン、テトラピリドナフチリジン、テトラヒドロ $\beta$ -カルボリン、ジヒドロアゼピノインドール、ヘキサヒドロアゼピノインドール、テトラヒドロピラゾロイソキノリン、テトラヒドロピラゾロナフチリジン、ジヒドロアゼピノインダゾール、ヘキサヒドロアゼピノインダゾール、ジヒドロピラゾロピリドアゼピン、ヘキサヒドロピラゾロピリドアゼピン、テトラヒドロピリミドインドール、ジヒドロチアジノインドール、テトラヒドロチアジノインドール、ジオキサラン、ジオキサン、ジチオラン、ジチアン、ジオキサインダン、ベンゾジオキサン、クロマン、ベンゾジチオラン、ベンゾジチアン環等が挙げられる。ここで複素環の置換基は、前記「置換基を有していてもよい炭素環」における置換基と同じ意味を表わし、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。置換基としての「置換基を有していてもよい水酸基」、「置換基を有していてもよいメルカプト基」および「置換基を有していてもよいアミノ基」における置換基としては、例えば置換基を有していてもよいアルキル基（前記「置換基を有していてもよいアルキル基」と同じ意味を表わす。）、置換基を有していてもよい炭素環（前記「置換基を有していてもよい炭素環」と同じ意味を表わす。）、置換基を有していてもよい複素環（前記「置換基を有していてもよい複素環」と同じ意味を表わす。）、アルキルスルホニル基（例えば、メチルスルホニル、エチルスルホニル等のC1~4アルキルスルホニル基等）、芳香環スルホニル基（例えば、フェニルスルホニル等のC6~10芳香環スルホニル基等）、アシル基等が挙げられる。ここでアシル基としては、（1）置換基を有していてもよいアルキルカルボニル基、（2）置換基を有していてもよいアルケニルカルボニル基、（3）置換基を有していてもよいアルキニルカルボニル基、（4）置換基を有していてもよい炭素環カルボニル基、（5）置換基を有していてもよい複素環カルボニル基が挙げられ、これらの任意の置換基は置換可能な位置に1~4個置換していてもよい。「置換基を有していてもよいアルキルカルボニル基」における置換基を有していてもよいアルキルは、前記「置換基を有していてもよいアルキル基」と同じ意味を表わす。「置換基を有していてもよいアルケニルカルボニル基」における置換基を有していてもよいアルケニルは、前記「置換基を有していてもよいアルケニル基」と同じ意味を表わす。「置換基を有していてもよいアルキニルカルボニル基」における置換基を有していてもよいアルキニルは、前記「置換基を有していてもよいアルキニル基」と同じ意味を表わす。「置換基を有していてもよい炭素環カルボニル基」における置換基を有していてもよい炭素環は、前記「置換基を有していてもよい炭素環」と同じ意味を表わす。「置換基を有していてもよい複素環カルボニル基」における置換基を有していてもよい複素環は、前記「置換基を有していてもよい複素環」と同じ意味を表わす。置換基としての「置換基を有していてもよいカルバモイル基」としては、無置換のカルバモイル基、N-モノ-C1~4アルキルカルバモイル（例えば、N-メチルカルバモイル、N-エチルカルバモイル、N-プロピルカルバモイル、N-イソプロピルカルバモイル、N-ブチルカルバモイル等）、N,N-ジ-C1~4アルキルカルバモイル（例えば、N,N-ジメチルカルバモイル、N,N-ジエチルカルバモイル、N,N-ジプロ

ピルカルバモイル、N, N-ジブチルカルバモイル等)、1-ピペリジルカルボニル基等が挙げられる。置換基としての「置換基を有していてもよいスルファモイル基」としては、無置換のスルファモイル基、N-モノ-C1~4アルキルスルファモイル(例えば、N-メチルスルファモイル、N-エチルスルファモイル、N-プロピルスルファモイル、N-イソプロピルスルファモイル、N-ブチルスルファモイル等)、N, N-ジ-C1~4アルキルスルファモイル(例えば、N, N-ジメチルスルファモイル、N, N-ジエチルスルファモイル、N, N-ジプロピルスルファモイル、N, N-ジブチルスルファモイル等)等が挙げられる。

#### 【0052】

本明細書中、Dで示される「置換基を有していてもよいC3~20の単環、二環、三環または四環式炭素環」とは、C3~20の単環、二環、三環または四環式の芳香族炭素環、またはそれらの一部もしくは全部が飽和した炭素環、スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環を表わす。C3~20の単環、二環、三環または四環式の芳香族炭素環、またはそれらの一部もしくは全部が飽和した炭素環としては、例えばベンゼン、アズレン、ナフタレン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、シクロノナン、シクロデカン、シクロウンデカン、シクロドデカン、シクロトリドデカン、シクロトラデカン、シクロペンタデカン、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン、シクロノネン、シクロデセン、シクロペンタジエン、シクロヘキサジエン、シクロヘプタジエン、シクロオクタジエン、シクロノナジエン、シクロデカジエン、シクロヘプタトリエン、シクロオクタトリエン、シクロノナトリエン、シクロデカトリエン、ペンタレン、パーヒドロペンタレン、パーヒドロアズレンインデン、パーヒドロインデン、インダン、ジヒドロナフタレン、テトラヒドロナフタレン、パーヒドロナフタレン、ヘプタレン、パーヒドロヘプタレン、ビフェニレン、a s-インダセン、s-インダセン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、フェナレン環等が挙げられる。スピロ結合した二環、三環または四環式炭素環、および架橋した二環、三環または四環式炭素環としては、例えばスピロ[4.4]ノナン、スピロ[4.5]デカン、スピロ[5.5]ウンデカン、ビシクロ[2.2.1]ヘプタン、ビシクロ[2.2.1]ヘプター2-エン、ビシクロ[3.1.1]ヘプタン、ビシクロ[3.1.1]ヘプター2-エン、ビシクロ[2.2.2]オクタン、ビシクロ[2.2.2]オクター2-エン、アダマンタン、ノルアダマンタン環等が挙げられる。

#### 【0053】

本明細書中、Dで示される「置換基を有していてもよいベンゼン環」の「置換基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

#### 【0054】

本明細書中、Dで示される「置換基を有していてもよいアルキル基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」の「置換基」である「置換基を有していてもよいアルキル基」と同じ意味を表わす。

#### 【0055】

本明細書中、Gで示される「置換基を有していてもよい環状基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」と同じ意味を表わす。

#### 【0056】

本明細書中、Gで示される「置換基を有していてもよいC3~20の単環、二環、三環または四環式炭素環」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよいC3~20の単環、二環、三環または四環式炭素環」と同じ意味を表わす。

#### 【0057】

本明細書中、Gで示される「置換基を有していてもよいベンゼン環」の「置換基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

## 【0058】

本明細書中、Gで示される「置換基を有していてもよいアルキル基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」の「置換基」である「置換基を有していてもよいアルキル基」と同じ意味を表わす。

## 【0059】

本明細書中、Wで示される「結合手」とは、Dと環Aが間に他の原子を介さずに直接結合することを表わす。

## 【0060】

本明細書中、Wで示される「主鎖の原子数1～4のスペーサー」とは、主鎖の原子が1～4個連なっていることを意味する。ここで、「主鎖の原子数」は、主鎖の原子が最小となるように数えるものとする。「主鎖の原子数1～4のスペーサー」としては、例えば1または2個の置換基を有していてもよいメチレン基(—CH<sub>2</sub>—)、置換基を有していてもよい窒素原子(—NH—)、—CO—、—O—、—S—、—SO—、—SO<sub>2</sub>—から選ばれる1～4個からなる2価基等が挙げられる。ここで、該メチレン基の置換基および該窒素原子の置換基とは、前記のDで示される置換基を有していてもよい環状基における「置換基」と同じ意味を表わす。具体的には、例えば—CR<sup>1 0 1</sup>R<sup>1 0 2</sup>—、—NR<sup>1 0 3</sup>—、—CO—、—O—、—S—、—NE<sup>1</sup>CO—、—CONE<sup>1</sup>—、—NE<sup>1</sup>CONE<sup>2</sup>—、—NE<sup>1</sup>SO<sub>2</sub>—、—SO<sub>2</sub>NE<sup>1</sup>—、—NR<sup>1 0 3</sup>COCR<sup>1 0 1</sup>R<sup>1 0 2</sup>—、—CONR<sup>1 0 3</sup>CR<sup>1 0 1</sup>R<sup>1 0 2</sup>—(式中、R<sup>1 0 1</sup>～R<sup>1 0 3</sup>、E<sup>1</sup>およびE<sup>2</sup>はそれぞれ独立して水素原子を表わすか、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。)等が挙げられる。

## 【0061】

本明細書中、Wで示される「水素結合受容基を含む主鎖の原子数1～4のスペーサー」における「水素結合受容基」とは、非共有電子対を有する原子を含有する基であればよい。例えば、—CO—、—CS—、—C(=NR<sup>1 0 3</sup>)—、—SO<sub>2</sub>—、—SO—、—NR<sup>1 0 3</sup>—(式中、R<sup>1 0 3</sup>は前記した記号と同じ意味を表わす。)等が挙げられる。

## 【0062】

本明細書中、Yで示される「結合手」とは、Gと環Bが間に他の原子を介さずに直接結合することを表わす。

## 【0063】

本明細書中、Yで示される「主鎖の原子数1～4のスペーサー」は、前記のWで示される「主鎖の原子数1～4のスペーサー」と同じ意味を表わす。

## 【0064】

本明細書中、Yで示される「メチレン基」とは、1または2個の置換基を有していてもよいメチレン基(—CH<sub>2</sub>—)を表わす。該メチレン基の置換基とは、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

## 【0065】

本明細書中、Eで示される「置換基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

## 【0066】

本明細書中、Rで示される「置換基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

## 【0067】

本明細書中、環Aで示される「少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環」における「少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子からなる複素環」としては、例えば、少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子以外に、酸素原子、窒素原子および/または硫黄原子から選択される0～5個のヘテロ原子を含む、一部または全部が飽和されている総原子数3～20の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環等が挙げられる。該少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子以外に、酸素原子、窒素原子およ



び／または硫黄原子から選択される 0～5 個のヘテロ原子を含む、一部または全部が飽和されている総原子数 3～20 の単環、二環、三環または四環式芳香族性複素環としては、例えばアジリジン、アゼチジン、ピロリン、ピロリジン、イミダゾリン、イミダゾリジン、トリアゾリン、トリアゾリジン、テトラゾリン、テトラゾリジン、ピラゾリン、ピラゾリジン、ジヒドロピリジン、テトラヒドロピリジン、ピペリジン、ジヒドロピラジン、テトラヒドロピラジン、ピペラジン、ジヒドロピリミジン、テトラヒドロピリミジン、パーヒドロピリミジン、ジヒドロピリダジン、テトラヒドロピリダジン、パーヒドロピリダジン、ジヒドロアゼピン、テトラヒドロアゼピン、パーヒドロアゼピン、ジヒドロジアゼピン、テトラヒドロジアゼピン、パーヒドロジアゼピン、ジヒドロオキサゾール、テトラヒドロオキサゾール（オキサゾリジン）、ジヒドロイソオキサゾール、テトラヒドロイソオキサゾール（イソオキサゾリジン）、ジヒドロチアゾール、テトラヒドロチアゾール（チアゾリジン）、ジヒドロイソチアゾール、テトラヒドロイソチアゾール（イソチアゾリジン）、ジヒドロフラザン、テトラヒドロフラザン、ジヒドロオキサジアゾール、テトラヒドロオキサジアゾール（オキサジアゾリジン）、ジヒドロオキサジン、テトラヒドロオキサジン、ジヒドロオキサゼピン、テトラヒドロオキサゼピン、パーヒドロオキサゼピン、ジヒドロオキサジアゼピン、テトラヒドロオキサジアゼピン、パーヒドロオキサジアゼピン、ジヒドロチアジアゾール、テトラヒドロチアジアゾール（チアジアゾリジン）、ジヒドロチアジン、テトラヒドロチアジン、ジヒドロチアジアジン、テトラヒドロチアジアジン、ジヒドロチアゼピン、テトラヒドロチアゼピン、パーヒドロチアゼピン、ジヒドロチアジアゼピン、テトラヒドロチアジアゼピン、パーヒドロチアジアゼピン、モルホリン、チオモルホリン、インドリン、イソインドリン、ジヒドロインダゾール、パーヒドロインダゾール、ジヒドロキノリン、テトラヒドロキノリン、パーヒドロキノリン、ジヒドロイソキノリン、テトラヒドロイソキノリン、パーヒドロイソキノリン、ジヒドロフタラジン、テトラヒドロフタラジン、パーヒドロフタラジン、ジヒドロナフチリジン、テトラヒドロナフチリジン、パーヒドロナフチリジン、ジヒドロキノキサリン、テトラヒドロキノキサリン、パーヒドロキノキサリン、ジヒドロキナゾリン、テトラヒドロキナゾリン、パーヒドロキナゾリン、ジヒドロシンノリン、テトラヒドロシンノリン、パーヒドロシンノリン、ジヒドロベンゾオキサジン、ジヒドロベンゾチアジン、ピラジノモルホリン、ジヒドロベンゾオキサゾール、パーヒドロベンゾオキサゾール、ジヒドロベンゾチアゾール、パーヒドロベンゾチアゾール、ジヒドロベンゾイミダゾール、パーヒドロベンゾイミダゾール、ジヒドロベンゾアゼピン、テトラヒドロベンゾアゼピン、ジヒドロベンゾジアゼピン、テトラヒドロベンゾジアゼピン、ジヒドロベンゾオキサゼピン、テトラヒドロベンゾオキサゼピン、ジヒドロカルバゾール、テトラヒドロカルバゾール、パーヒドロカルバゾール、テトラヒドロピロロピリジン、テトラヒドロ  $\beta$ -カルボリン、テトラヒドロピラゾロイソキノリン、テトラヒドロピラゾロナフチリジン、テトラヒドロピリミドインドール、ジヒドロチアジノインドール、テトラヒドロチアジノインドール、ジヒドロオキサジノインドール、テトラヒドロオキサジノインドール環等が挙げられる。

**【0068】**

本明細書中、環 A で示される「少なくとも 1 個の炭素原子および少なくとも 1 個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環」における「置換基」は、前記の D で示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

**【0069】**

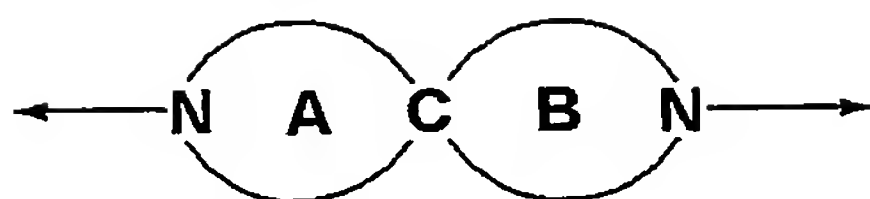
本明細書中、環 B で示される「少なくとも 1 個の炭素原子および少なくとも 1 個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環」は、前記の環 A で示される「少なくとも 1 個の炭素原子および少なくとも 1 個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環」と同じ意味を表わす。

**【0070】**

本明細書中、

**【0071】**

【化11】



【0072】

(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される「1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む、置換基を有していてもよい7～15個の原子からなるスピロ複素環」における「1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む7～15個の原子からなるスピロ複素環」としては、例えば、1, 5-ジアザスピロ[2. 4]ヘプタン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 4]ヘプタン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 4]ヘプター4-エン、5-オキサー1, 6-ジアザスピロ[2. 4]ヘプタン、5-チアー1, 6-ジアザスピロ[2. 4]ヘプタン、1, 5-ジアザスピロ[2. 5]オクタン、1, 6-ジアザスピロ[2. 5]オクタン、1, 5-ジアザスピロ[2. 5]オクター6-エン、1, 5-ジアザスピロ[2. 5]オクター7-エン、1, 6-ジアザスピロ[2. 5]オクター4, 7-ジエン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 5]オクタン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 5]オクター4-エン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 5]オクター6-エン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 5]オクター7-エン、1, 5, 6-トリアザスピロ[2. 5]オクター4, 7-ジエン、1, 5, 7-トリアザスピロ[2. 5]オクタン、1, 5, 7-トリアザスピロ[2. 5]オクター5-エン、1, 5, 7-トリアザスピロ[2. 5]オクター4-エン、5-オキサー1, 7-ジアザスピロ[2. 5]オクタン、5-チアー1, 7-ジアザスピロ[2. 5]オクタン、1, 5-ジアザスピロ[2. 6]ノナン、1, 6-ジアザスピロ[2. 6]ノナン、1, 5-ジアザスピロ[2. 6]ノナー7-エン、1, 5-ジアザスピロ[2. 6]ノナー8-エン、1, 5, 8-トリアザスピロ[2. 6]ノナン、5-オキサー1, 8-ジアザスピロ[2. 6]ノナン、2, 6-ジアザスピロ[3. 3]ヘプタン、2, 6-ジアザスピロ[3. 4]オクタン、2, 6, 7-トリアザスピロ[3. 4]オクタン、2, 6, 7-トリアザスピロ[3. 4]オクター5-エン、6-オキサー2, 7-ジアザスピロ[3. 4]オクタン、6-チアー2, 7-ジアザスピロ[3. 4]オクタン、2, 6-ジアザスピロ[3. 5]ノナン、2, 7-ジアザスピロ[3. 5]ノナン、2, 6-ジアザスピロ[3. 5]ノナー8-エン、2, 6, 7-トリアザスピロ[3. 5]ノナン、2, 6-ジアザスピロ[3. 6]デカン、2, 7-ジアザスピロ[3. 6]デカン、2, 6-ジアザスピロ[3. 6]デカー8-エン、2, 6, 9-トリアザスピロ[3. 6]デカン、6-オキサー2, 9-ジアザスピロ[3. 6]デカン、6-チアー2, 9-ジアザスピロ[3. 6]デカン、2, 7-ジアザスピロ[4. 4]ノナン、2, 7-ジアザスピロ[4. 4]ノナー3-エン、2, 3, 7-トリアザスピロ[4. 4]ノナン、2, 3, 7-トリアザスピロ[4. 4]ノナー1-エン、2-オキサー3, 7-ジアザスピロ[4. 4]ノナン、2-チアー3, 7-ジアザスピロ[4. 4]ノナン、2, 7-ジアザスピロ[4. 5]デカン、2, 8-ジアザスピロ[4. 5]デカン、2, 7-ジアザスピロ[4. 5]デカー8-エン、2, 7, 8-トリアザスピロ[4. 5]デカン、2, 7, 8-トリアザスピロ[4. 5]デカー8-エン、2, 7, 9-トリアザスピロ[4. 5]デカー7-エン、2, 7-ジアザスピロ[4. 6]ウンデカン、2, 8-ジアザスピロ[4. 6]ウンデカン、2, 7-ジアザスピロ[4. 6]ウンデカー9-エン、2, 7-ジアザスピロ[4. 6]ウンデカー10-エン、2, 7, 10-トリアザスピロ[4. 6]ウンデカン、7-オキサー2, 10-ジアザスピロ[4. 6]ウンデカン、7-チアー2, 10-ジアザスピロ[4. 6]ウンデカン、2-オキサー3, 7, 8-トリアザスピロ[4. 4]ノナン、2-チアー3, 7, 8-トリアザスピロ[4. 4]ノナン、2, 8-ジアザスピロ[5. 5]ウンデカン、2, 9-ジアザスピロ[5. 5]ウンデカン、2, 8-ジアザスピロ[5. 5]ウンデカー3-エン、2, 9-ジアザスピロ[5. 5]

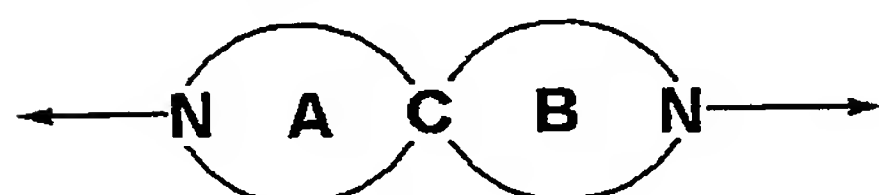
ウンデカー 7, 10-ジエン、2, 3, 8-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカー 1-エン、2, 3, 8-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカー 4-エン、2, 4, 8-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカン、2, 4, 8-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカー 1-エン、2-オキサー 4, 8-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカン、2-チアー 4, 8-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカン、2, 8-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、2, 9-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、2, 8-ジアザスピロ [5. 6] ドデカー 10-エン、2, 8-ジアザスピロ [5. 6] ドデカー 11-エン、2, 8, 11-トリアザスピロ [5. 6] ドデカン、8-オキサー 2, 11-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、8-チアー 2, 11-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、3, 9-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカン、2, 9-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカー 3-エン、3, 9-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカー 1, 4-ジエン、2, 3, 9-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカー 1-エン、2, 3, 9-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカー 4-エン、2, 4, 9-トリアザスピロ [5. 5] ウンデカン、2-オキサー 4, 9-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカン、2-チアー 4, 9-ジアザスピロ [5. 5] ウンデカン、3, 8-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、3, 9-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、3, 8-ジアザスピロ [5. 6] ドデカー 10-エン、3, 8-ジアザスピロ [5. 6] ドデカー 11-エン、3, 8, 11-トリアザスピロ [5. 6] ドデカン、8-オキサー 3, 11-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、8-チアー 3, 11-ジアザスピロ [5. 6] ドデカン、2, 10-ジアザスピロ [6. 6] トリデカン、2, 9-ジアザスピロ [6. 6] トリデカー 4-エン、2, 9-ジアザスピロ [6. 6] トリデカー 5-エン、2, 5, 9-トリアザスピロ [6. 6] トリデカン、2-オキサー 5, 9-ジアザスピロ [6. 6] トリデカン、2-チアー 5, 9-ジアザスピロ [6. 6] トリデカン環等が挙げられる。

【0073】

本明細書中、

【0074】

【化12】



【0075】

(式中、すべての記号は前記した記号と同じ意味を表わす。)

で示される「1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む、置換基を有していてもよい7～15個の原子からなるスピロ複素環」における「置換基」は、前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」と同じ意味を表わす。

【0076】

Dとして好ましくは、置換基を有していてもよいベンゼン環、置換基を有していてもよいメチル基、置換基を有していてもよいtert-ブチル基または置換基を有していてもよいベンジル基が挙げられる。より好ましくは、置換基を有していてもよいベンゼン環である。

【0077】

Dで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」として好ましくは、メチル基、トリフルオロメチル基、メトキシ基、トリフルオロメトキシ基、ジフルオロメトキシ基またはハロゲン原子が挙げられる。より好ましくは、メチル基、トリフルオロメチル基、メトキシ基またはトリフルオロメトキシ基である。

【0078】

Gとして好ましくは、置換基を有していてもよいベンゼン環または置換基を有していてもよいピリジン環が挙げられる。より好ましくは、置換基を有していてもよいベンゼン環である。

【0079】

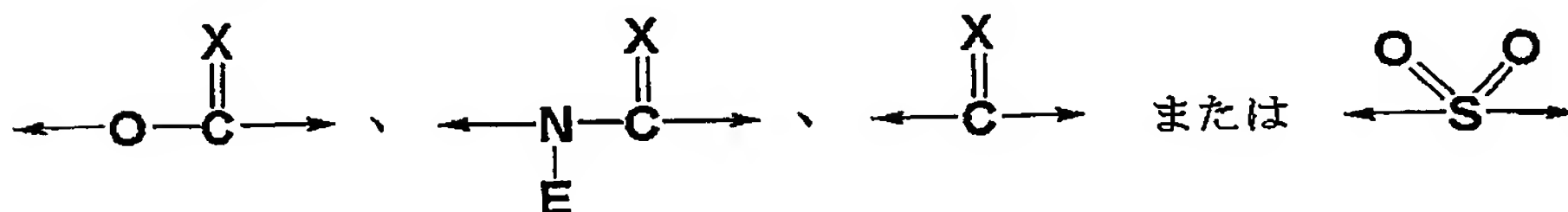
Gで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「置換基」として好ましくは、メチル基、トリフルオロメチル基、メトキシ基、トリフルオロメトキシ基、フェノキシ基またはハロゲン原子が挙げられる。より好ましくは、メトキシ基、トリフルオロメトキシ基、フェノキシ基またはハロゲン原子である。

【0080】

Wとして好ましくは、水素結合受容基を含む主鎖の原子数1～4のスペーサーが挙げられる。より好ましくは、

【0081】

【化13】



【0082】

(各式中、Xは酸素原子または硫黄原子を表わし、Eは水素原子または置換基を表わし、左向きの矢印はDと結合し、右向きの矢印は環Aと結合することを表わす。) であり、最も好ましくは、 $-\text{SO}_2-$ である。

【0083】

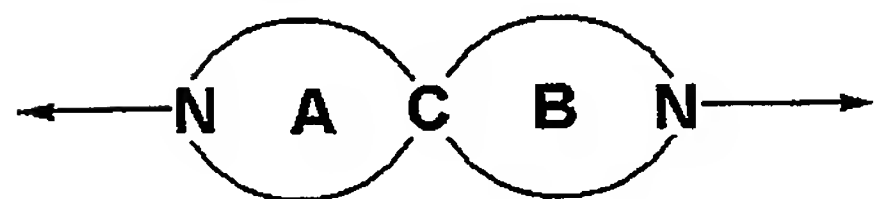
Yとして好ましくは、結合手またはメチレン基が挙げられる。より好ましくはメチレン基である。

【0084】

mとして好ましくは、0である。

【0085】

【化14】

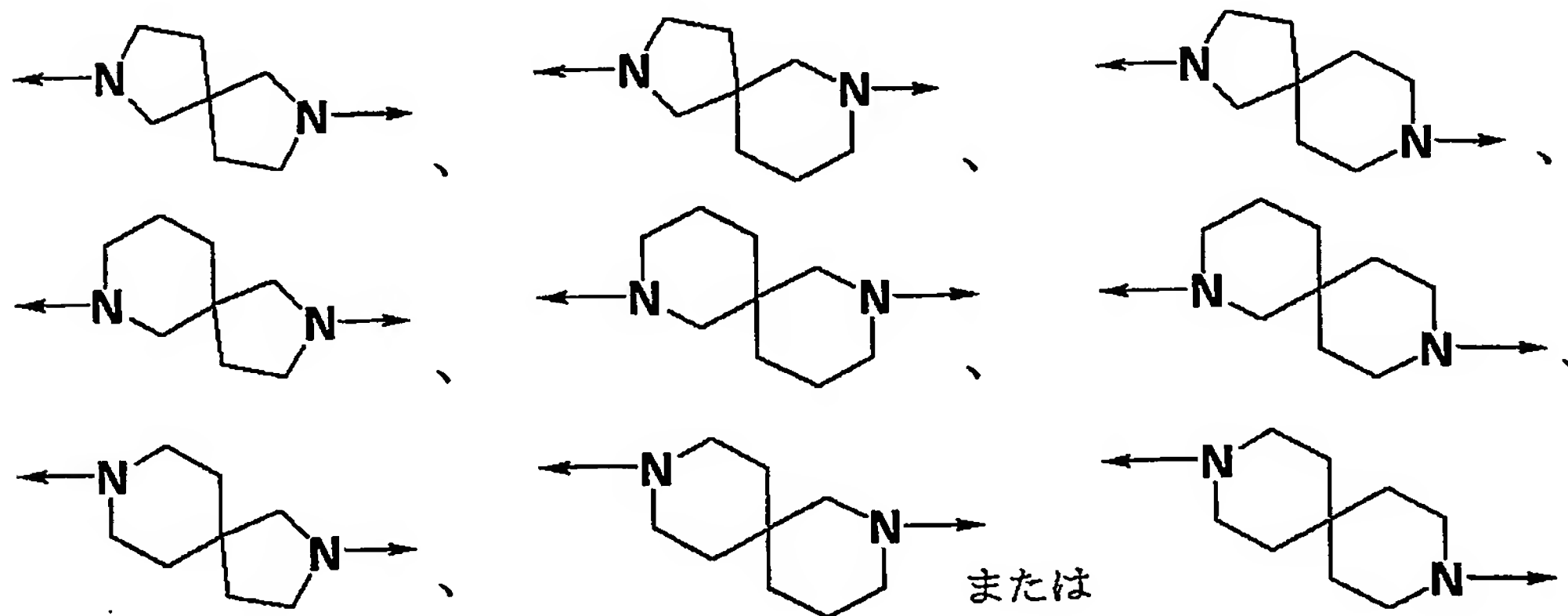


【0086】

(式中、すべての記号は前記した記号と同じ意味を表わす。) として好ましくは、1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む、置換基を有していてもよい7～15個の原子からなるスピロ複素環が挙げられる。より好ましくは、置換基を有していてもよい、

【0087】

【化15】



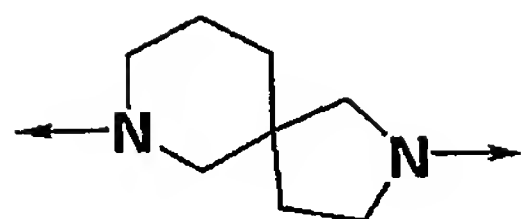
【0088】

(各式中、すべての記号は前記した記号と同じ意味を表わす。) であり、最も好ましくは、置換基を有していてもよい

【0089】



【化16】

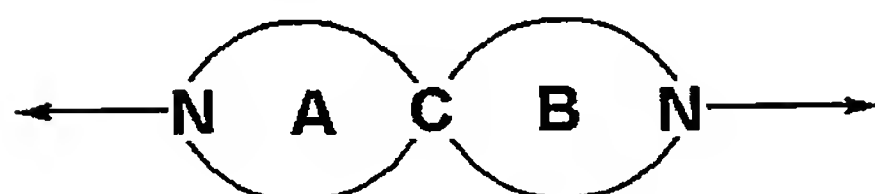


【0090】

(式中、すべての記号は前記した記号と同じ意味を表わす。)  
である。

【0091】

【化17】



【0092】

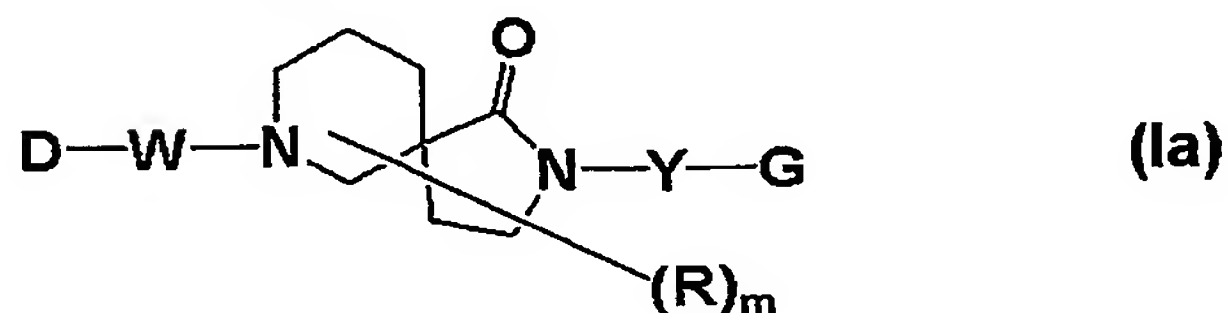
(式中、すべての記号は前記した記号と同じ意味を表わす。)  
で示される「1個のスピロ炭素原子および少なくとも2個の窒素原子を含む、置換基を有していてもよい7～15個の原子からなるスピロ複素環」における「置換基」として好ましくは、オキシ基が挙げられる。

【0093】

一般式 (I) で示される化合物のうち、好ましい化合物としては、一般式 (Ia)

【0094】

【化18】



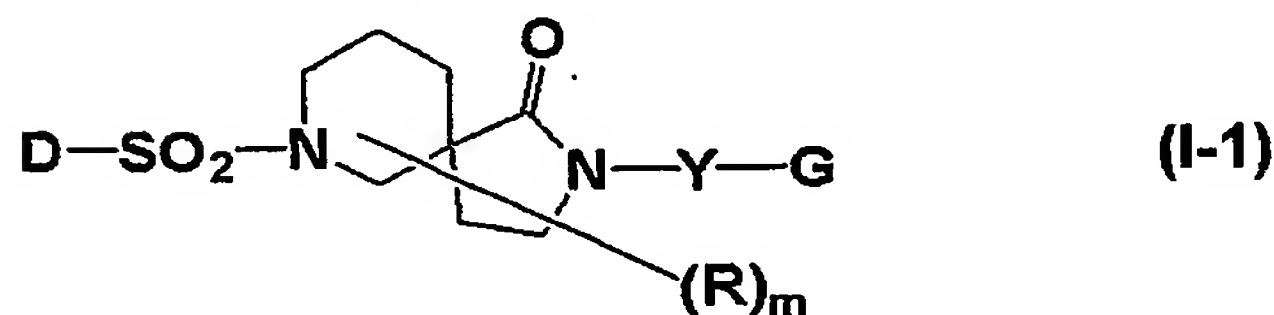
【0095】

(式中、Rは置換基を表わし、mは0または1～6の整数を表わし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物、一般式 (I-1)

【0096】

【化19】

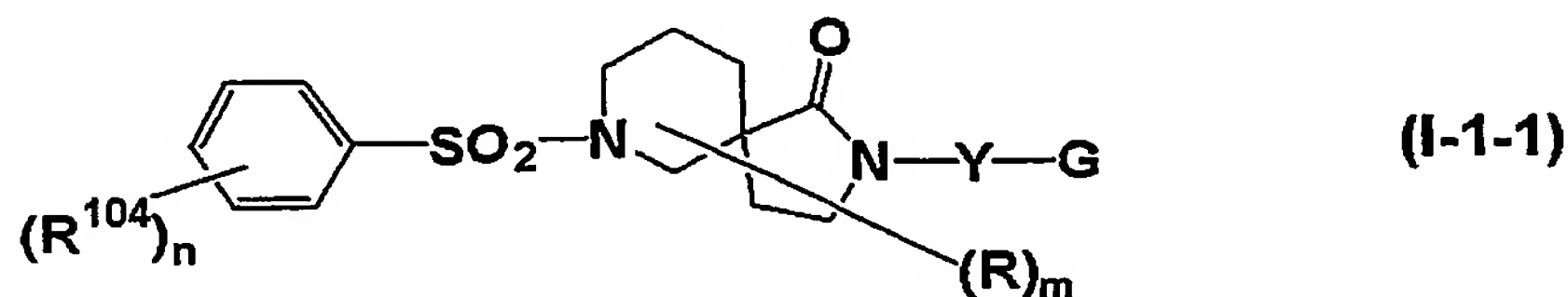


【0097】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物、一般式 (I-1-1)

【0098】

【化20】



【0099】

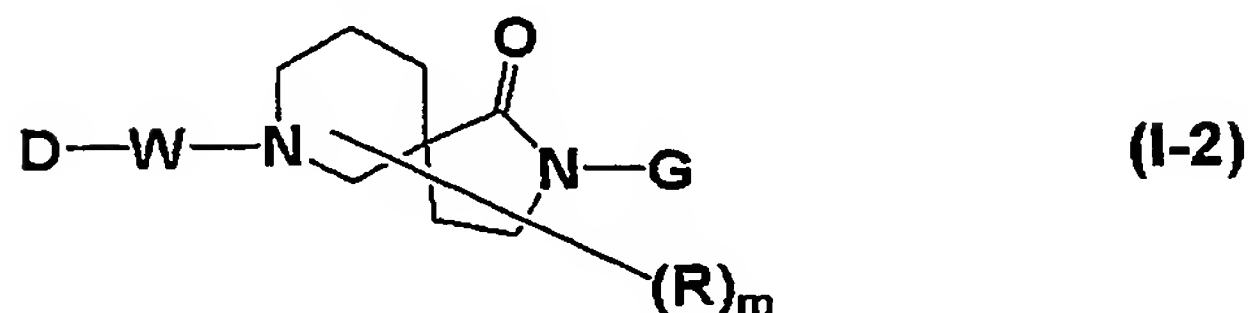
(式中、R<sup>104</sup> は前記のDで示される「置換基を有していてもよい環状基」における「

置換基」と同じ意味を表わし、 $n$  は 0 または 1 ～ 5 の整数を表わし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。）

で示される化合物、一般式 (I-2)

【0100】

【化21】



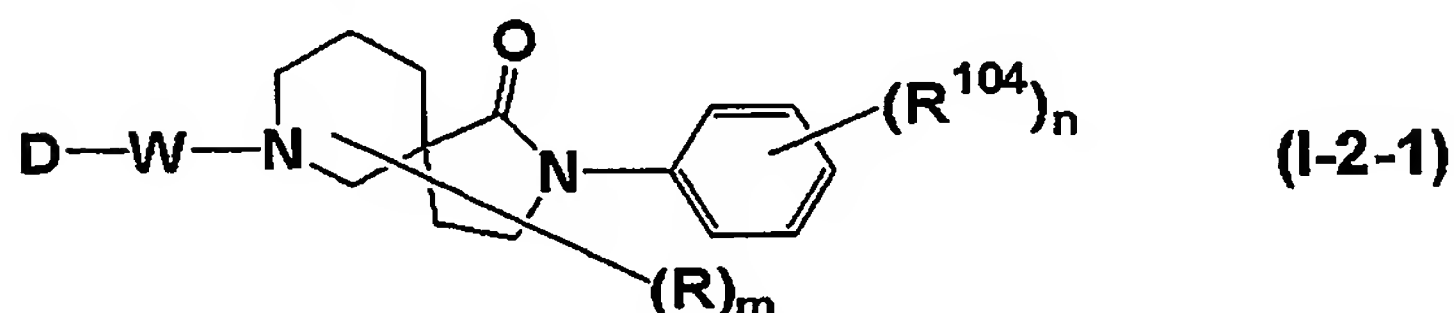
【0101】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物、一般式 (I-2-1)

【0102】

【化22】



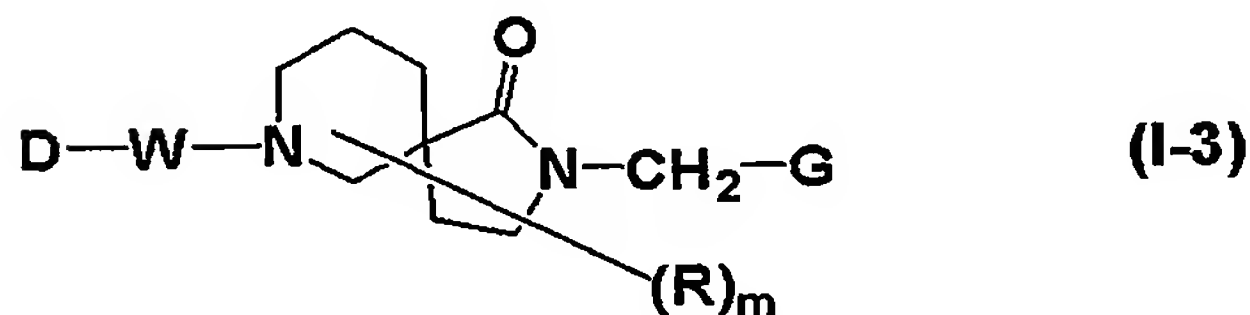
【0103】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物、一般式 (I-3)

【0104】

【化23】



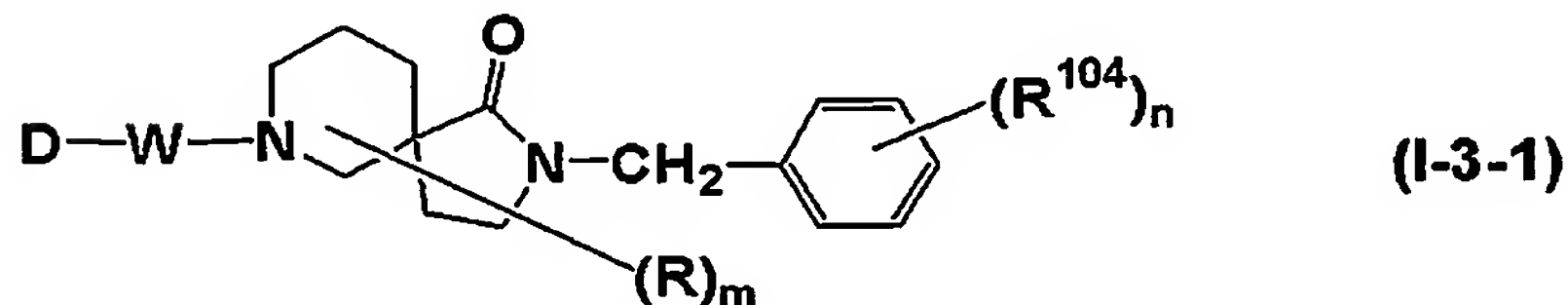
【0105】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物または一般式 (I-3-1)

【0106】

【化24】



【0107】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグが挙げられる。より好ましい化合物としては、実施例に示した本発明化合物が挙げられる。

〔異性体〕

本発明においては、特に指示しない限り異性体はこれをすべて包含する。例えば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アルコキシ基、アルキルチオ基、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基には直鎖のものおよび分枝鎖のものが含まれる。さらに



、二重結合、環、縮合環における異性体 (E、Z、シス、トランス体)、不斉炭素の存在等による異性体 (R、S 体、 $\alpha$ 、 $\beta$  配置、エナンチオマー、ジアステレオマー)、旋光性を有する光学活性体 (D、L、d、l 体)、クロマトグラフ分離による極性体 (高極性体、低極性体)、平衡化合物、回転異性体、これらの任意の割合の混合物、ラセミ混合物は、すべて本発明に含まれる。

【0108】

本発明においては、特に断わらない限り、当業者にとって明らかなように記号

【0109】

【化25】

【0110】

は紙面の向こう側 (すなわち  $\alpha$ -配置) に結合していることを表わし、

【0111】

【化26】

【0112】

は紙面の手前側 (すなわち  $\beta$ -配置) に結合していることを表わし、

【0113】

【化27】

【0114】

は  $\alpha$ -配置、 $\beta$ -配置またはそれらの混合物であることを表わし、

【0115】

【化28】

【0116】

は、 $\alpha$ -配置と  $\beta$ -配置の混合物であることを表す。

[塩、N-オキシド体および溶媒和物]

一般式 (I) で示される化合物の塩には薬理学的に許容されるものすべてが含まれる。薬理学的に許容される塩は毒性のない、水溶性のものが好ましい。適当な塩として、例えばアルカリ金属 (カリウム、ナトリウム、リチウム等) の塩、アルカリ土類金属 (カルシウム、マグネシウム等) の塩、アンモニウム塩 (テトラメチルアンモニウム塩、テトラブチルアンモニウム塩等)、有機アミン (トリエチルアミン、メチルアミン、ジメチルアミン、シクロペンチルアミン、ベンジルアミン、フェネチルアミン、ピペリジン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリス (ヒドロキシメチル) メチルアミン、リジン、アルギニン、N-メチル-D-グルカミン等) の塩、酸付加物塩 (無機酸塩 (塩酸塩、臭化水素酸塩、ヨウ化水素酸塩、硫酸塩、リン酸塩、硝酸塩等)、有機酸塩 (酢酸塩、トリフルオロ酢酸塩、乳酸塩、酒石酸塩、シュウ酸塩、フマル酸塩、マレイン酸塩、安息香酸塩、クエン酸塩、メタンスルホン酸塩、エタンスルホン酸塩、ベンゼンスルホン酸塩、トルエンスルホン酸塩、イセチオン酸塩、グルクロン酸塩、グルコン酸塩等) 等) が挙げられる。また、N-オキシド体とは、一般式 (I) で示される化合物の窒素原子が、酸化されたものを表わす。本発明化合物は任意の方法でN-オキシド体にすることができる。本発明化合物の塩およびN-オキシド体には、溶媒和物、または上記本発明化合物のアルカリ (土類) 金属塩、アンモニウム塩、有機アミン塩、酸付加物塩の溶媒和物も含まれる。溶媒和物は非毒性かつ水溶性であることが好ましい。適当な溶媒和物としては、例えば水、アルコール系溶媒 (エタノール等) 等の溶媒和物が挙げられる。本発明化合物は、公

知の方法で薬理的に許容される塩に変換される。

〔プロドラッグ〕

また、一般式 (I) で示される化合物のプロドラッグは、生体内において酵素や胃酸等による反応により一般式 (I) で示される化合物に変換される化合物をいう。一般式 (I) で示される化合物のプロドラッグとしては、一般式 (I) で示される化合物がアミノ基を有する場合、該アミノ基がアシル化、アルキル化、リン酸化された化合物 (例: 一般式 (I) で示される化合物のアミノ基がエイコサノイル化、アラニル化、ペンチルアミノカルボニル化、(5-メチル-2-オキソ-1, 3-ジオキソレン-4-イル) メトキシカルボニル化、テトラヒドロフラニル化、ピロリジルメチル化、ピバロイルオキシメチル化、アセトキシメチル化、tert-ブチル化された化合物等) ; 一般式 (I) で示される化合物が水酸基を有する場合、該水酸基がアシル化、アルキル化、リン酸化、ホウ酸化された化合物 (例: 一般式 (I) で示される化合物の水酸基がアセチル化、パルミトイル化、プロパノイル化、ピバロイル化、サクシニル化、フマリル化、アラニル化、ジメチルアミノメチルカルボニル化された化合物等) ; 一般式 (I) で示される化合物がカルボキシ基を有する場合、該カルボキシ基がエステル化、アミド化された化合物 (例: 一般式 (I) で示される化合物のカルボキシ基がエチルエステル化、フェニルエステル化、カルボキシメチルエステル化、ジメチルアミノメチルエステル化、ピバロイルオキシメチルエステル化、エトキシカルボニルオキシエチルエステル化、フタリジルエステル化、(5-メチル-2-オキソ-1, 3-ジオキソレン-4-イル) メチルエステル化、シクロヘキシルオキシカルボニルエチルエステル化、メチルアミド化された化合物等) ; 等が挙げられる。これらの化合物は自体公知の方法によって製造することができる。また一般式 (I) で示される化合物のプロドラッグは溶媒和物および非溶媒和物のいずれであってもよい。

〔本発明化合物の製造方法〕

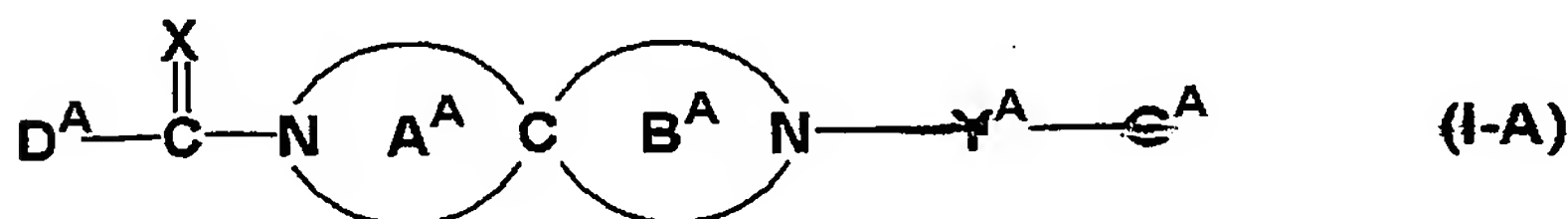
一般式 (I) で示される本発明化合物は、公知の方法、例えばコンプレヘンシブ・オーガニック・トランスフォーメーションズ (Comprehensive Organic Transformations: A Guide to Functional Group Preparations、第2版) (Richard C. Larock著、John Wiley & Sons Inc、1999) に記載された方法等を適宜改良した、例えば以下に示す方法、または実施例に示す方法を組み合わせることによって製造することができる。なお、以下各製造方法において、原料化合物は塩として用いてもよい。このような塩としては、前記した一般式 (I) の薬学的に許容される塩として記載されたものが用いることができる。

【0117】

〔A〕 一般式 (I) で示される化合物のうち、Wが-C(=X)-を表わす化合物、すなわち一般式 (I-A)

【0118】

〔化29〕



【0119】

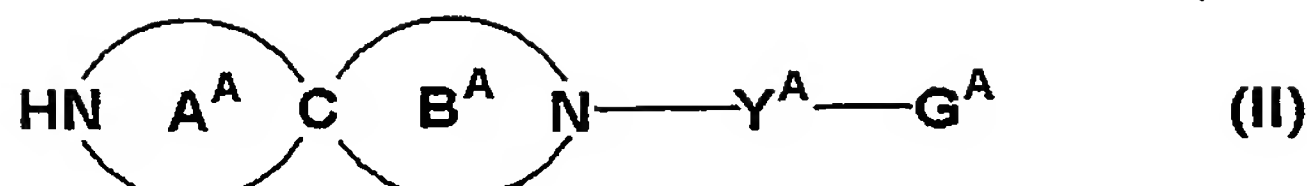
(式中、環 $A^A$ 、環 $B^A$ 、 $D^A$ 、 $G^A$ および $Y^A$ は、それぞれ前記した環A、環B、D、GおよびYと同じ意味を表わすが、環 $A^A$ 、環 $B^A$ 、 $D^A$ 、 $G^A$ および $Y^A$ によって表わされる基に含まれるカルボキシ基、水酸基、アミノ基およびメルカプト基は必要に応じて保護されているものとし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。) で示される化合物は、以下に示す1) または2) の方法によって製造することができる。

【0120】

1) 一般式 (I-A) で示される化合物は、一般式 (I I)

【0121】

【化30】



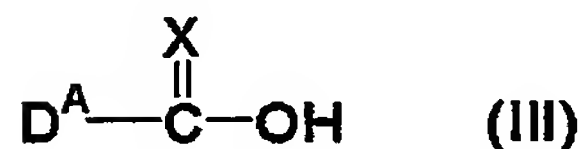
【0122】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物と、一般式 (III)

【0123】

【化31】



【0124】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物をアミド化反応またはチオアミド化反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによって製造することができる。

【0125】

一般式 (II) で示される化合物と、一般式 (III) で示される化合物の反応としては、例えば、

- (1) 酸ハライドを用いる方法、
- (2) 混合酸無水物を用いる方法、
- (3) 縮合剤を用いる方法等が挙げられる。

【0126】

これらの方法を具体的に説明すると、

(1) 酸ハライドを用いる方法は、例えば一般式 (III) で示される化合物を有機溶媒 (例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、1, 2-ジメトキシエタン等) 中または無溶媒で、酸ハライド化剤 (例えば、オキザリルクロリド、チオニルクロリド等) と  $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させ、得られた酸ハライドを塩基 (例えば、ピリジン、トリエチルアミン、N, N-ジメチルアニリン、N, N-ジメチルアミノピリジン、ジイソプロピルエチルアミン等) の存在下、一般式 (II) で示される化合物と有機溶媒 (例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、アセトニトリル、酢酸エチル等) 中または無溶媒で、 $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させることにより行なわれる。また、得られた酸ハライドを有機溶媒 (例えば、1, 4-ジオキサン、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン等) 中、相間移動触媒 (例えば、テトラブチルアンモニウムクロリド、トリエチルベンジルアンモニウムクロリド、トリオクチルメチルアンモニウムクロリド、トリメチルデシルアンモニウムクロリド、テトラメチルアンモニウムブロミド等の四級アンモニウム塩等) の存在下または非存在下、アルカリ水溶液 (例えば、炭酸水素ナトリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液等) を用いて、一般式 (II) で示される化合物と  $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させることにより行なうこともできる。

【0127】

(2) 混合酸無水物を用いる方法は、例えば一般式 (III) で示される化合物を有機溶媒 (例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等) 中または無溶媒で、塩基 (例えば、ピリジン、トリエチルアミン、N, N-ジメチルアニリン、N, N-ジメチルアミノピリジン、ジイソプロピルエチルアミン等) の存在下、酸ハライド (例えば、ピバロイルクロリド、p-トルエンスルホニルクロリド、メタンスルホニルクロリド等)、または酸誘導体 (例えば、クロロギ酸エチル、クロロギ酸イソブチル等) と、 $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させ、得られた混合酸無水物を塩基 (例えば、ピリジン、トリエチルアミン、N, N-ジメチルアニリン、N, N-ジメチルアミノピリジン、ジイソプロピルエチルアミン等) の存在下、有機溶媒 (例えば、クロロホルム、ジ



クロロメタン、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等) 中または無溶媒で、一般式 (I I) で示される化合物と  $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させることにより行なわれる。

#### 【0128】

(3) 縮合剤を用いる方法は、例えば一般式 (I I I) で示される化合物と一般式 (I I) で示される化合物を、有機溶媒 (例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、N, N-ジメチルホルムアミド、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等) 中、または無溶媒で、塩基 (例えば、ピリジン、トリエチルアミン、N, N-ジメチルアニリン、N, N-ジメチルアミノピリジン等) の存在下または非存在下、縮合剤 (例えば、1, 3-ジシクロヘキシルカルボジイミド (DCC)、1-エチル-3-[3-(ジメチルアミノ) プロピル] カルボジイミド (EDC)、1, 1'-カルボニルジイミダゾール (CDI)、2-クロロ-1-メチルピリジニウムヨウ素、1-プロピルホスホン酸環状無水物 (1-propanephosphonic acid cyclic anhydride, PPA) 等) を用い、1-ヒドロキシベンズトリアゾール (HOBt) を用いるかまたは用いないで、 $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させることにより行なわれる。

#### 【0129】

これら (1)、(2) および (3) の反応は、いずれも不活性ガス (アルゴン、窒素等) 雰囲気下、無水条件で行なうことが望ましい。

#### 【0130】

カルボキシ基、水酸基、アミノ基またはメルカプト基の保護基の脱保護反応は、よく知られており、例えば、

- (1) アルカリ加水分解、
- (2) 酸性条件下における脱保護反応、
- (3) 加水素分解による脱保護反応、
- (4) シリル基の脱保護反応、
- (5) 金属を用いた脱保護反応、
- (6) 金属錯体を用いた脱保護反応等が挙げられる。

#### 【0131】

これらの方法を具体的に説明すると、

(1) アルカリ加水分解による脱保護反応は、例えば有機溶媒 (例えば、メタノール、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン等) 中、アルカリ金属の水酸化物 (例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム等)、アルカリ土類金属の水酸化物 (例えば、水酸化バリウム、水酸化カルシウム等) もしくは炭酸塩 (例えば、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等) またはその水溶液あるいはこれらの混合物を用いて、 $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$  の温度で行なわれる。

#### 【0132】

(2) 酸条件下での脱保護反応は、例えば有機溶媒 (例えば、ジクロロメタン、クロロホルム、1, 4-ジオキサン、酢酸エチル、アニソール等) 中、有機酸 (例えば、酢酸、トリフルオロ酢酸、メタンスルホン酸、p-トルエンスルホン酸等)、または無機酸 (例えば、塩酸、硫酸等) もしくはこれらの混合物 (例えば、臭化水素/酢酸等) 中、2, 2, 2-トリフルオロエタノールの存在下または非存在下、 $0 \sim 100^{\circ}\text{C}$  の温度で行なわれる。

#### 【0133】

(3) 加水素分解による脱保護反応は、例えば溶媒 (例えば、エーテル系 (例えば、テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタン、ジエチルエーテル等)、アルコール系 (例えば、メタノール、エタノール等)、ベンゼン系 (例えば、ベンゼン、トルエン等)、ケトン系 (例えば、アセトン、メチルエチルケトン等)、ニトリル系 (例えば、アセトニトリル等)、アミド系 (例えば、N, N-ジメチルホルムアミド等)、水、酢酸エチル、酢酸またはそれらの2以上の混合溶媒等) 中、触媒 (例えば、パラジウム-炭素、パラジウム黒、水酸化パラジウム-炭素、酸化白金、ラネーニッケル等) の存在下、常圧または加圧下の水素雰囲気下またはギ酸アンモニウム存在下、 $0 \sim 200$



℃の温度で行なわれる。

【0134】

(4) シリル基の脱保護反応は、例えば水と混和しうる有機溶媒（例えば、テトラヒドロフラン、アセトニトリル等）中、テトラブチルアンモニウムフルオリドを用いて、0～40℃の温度で行なわれる。

【0135】

(5) 金属を用いた脱保護反応は、例えば酸性溶媒（例えば、酢酸、pH 4.2～7.2の緩衝液またはそれらの溶液とテトラヒドロフラン等の有機溶媒との混合液）中、粉末亜鉛の存在下、必要であれば超音波をかけながら、0～40℃の温度で行なわれる。

【0136】

(6) 金属錯体を用いる脱保護反応は、例えば有機溶媒（例えば、ジクロロメタン、N,N-ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、酢酸エチル、アセトニトリル、1,4-ジオキサン、エタノール等）、水またはそれらの混合溶媒中、トラップ試薬（例えば、水素化トリブチルスズ、トリエチルシラン、ジメドン、モルホリン、ジエチルアミン、ピロリジン等）、有機酸（例えば、酢酸、ギ酸、2-エチルヘキサン酸等）および/または有機酸塩（例えば、2-エチルヘキサン酸ナトリウム、2-エチルヘキサン酸カリウム等）の存在下、ホスフィン系試薬（例えば、トリフェニルホスフィン等）の存在下または非存在下、金属錯体（例えば、テトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(0)、二塩化ビス（例えば、トリフェニルホスフィン）パラジウム(II)、酢酸パラジウム(II)、塩化トリス（トリフェニルホスフィン）ロジウム(I)等）を用いて、0～40℃の温度で行なわれる。

【0137】

また、上記以外にも、例えばプロテクティブ・グループス・イン・オーガニック・シンセシス (Protective Groups in Organic Synthesis) (T.W.Greene著、John Wiley & Sons Inc、1999) に記載された方法によって、脱保護反応を行なうことができる。

【0138】

カルボキシ基の保護基としては、例えばメチル基、エチル基、アリル基、tert-ブチル基、トリクロロエチル基、ベンジル (Bn) 基、フェナシル基、p-メトキシベンジル基、トリチル基、2-クロロトリチル基またはそれらの構造が結合した固相担体等が挙げられる。

【0139】

水酸基の保護基としては、例えばメチル基、トリチル基、メトキシメチル (MOM) 基、1-エトキシエチル (EE) 基、メトキシエトキシメチル (MEM) 基、2-テトラヒドロピラニル (THP) 基、トリメチルシリル (TMS) 基、トリエチルシリル (TES) 基、t-ブチルジメチルシリル (TBDMS) 基、t-ブチルジフェニルシリル (TBDPS) 基、アセチル (Ac) 基、ピバロイル基、ベンゾイル基、ベンジル (Bn) 基、p-メトキシベンジル基、アリルオキシカルボニル (Alloc) 基、2,2,2-トリクロロエトキシカルボニル (Troc) 基等が挙げられる。

【0140】

アミノ基の保護基としては、例えばベンジルオキシカルボニル基、tert-ブトキシカルボニル基、アリルオキシカルボニル (Alloc) 基、1-メチルー1-(4-フェニル)エトキシカルボニル (Bpoc) 基、トリフルオロアセチル基、9-フルオレニルメトキシカルボニル基、ベンジル (Bn) 基、p-メトキシベンジル基、ベンジルオキシメチル (BOM) 基、2-(トリメチルシリル)エトキシメチル (SEM) 基等が挙げられる。

【0141】

メルカプト基の保護基としては、例えばベンジル基、メトキシベンジル基、メトキシメチル (MOM) 基、2-テトラヒドロピラニル (THP) 基、ジフェニルメチル基、アセチル (Ac) 基等が挙げられる。

【0142】

カルボキシル基、水酸基、アミノ基またはメルカプト基の保護基としては、上記した以外にも容易にかつ選択的に脱離できる基であれば特に限定されない。例えば、前記したプロテクティブ・グループ・イン・オーガニック・シンセシスに記載されたものが用いられる。

## 【0143】

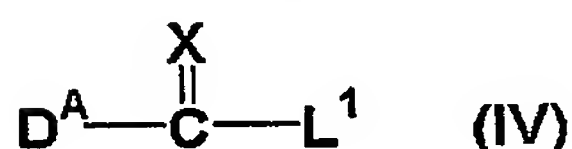
当業者には容易に理解できることではあるが、これらの脱保護反応を使い分けることにより、目的とする本発明化合物を容易に製造することができる。

## 【0144】

2) 一般式 (I-A) で示される化合物は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (I V)

## 【0145】

## 【化32】



## 【0146】

(式中、 $\text{L}^1$  は、ハロゲン原子、イミダゾリル基等の脱離基を表わし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

## 【0147】

一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (I V) で示される化合物の反応は、例えば一般式 (I V) で示される化合物を塩基 (例えば、ピリジン、トリエチルアミン、N, N-ジメチルアニリン、N, N-ジメチルアミノピリジン、ジイソプロピルエチルアミン等) の存在下、一般式 (I I) で示される化合物と有機溶媒 (例えば、クロロホルム、ジクロロメタン、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、アセトニトリル、酢酸エチル等) 中、 $-20^{\circ}\text{C}$  ~ 還流温度で反応させることにより行なわれる。また、一般式 (I V) で示される化合物を有機溶媒 (例えば、1, 4-ジオキサン、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン等) 中、相間移動触媒 (例えば、テトラブチルアンモニウムクロリド、トリエチルベンジルアンモニウムクロリド、トリオクチルメチルアンモニウムクロリド、トリメチルデシルアンモニウムクロリド、テトラメチルアンモニウムブロミド等の四級アンモニウム塩等) の存在下または非存在下、アルカリ水溶液 (例えば、炭酸水素ナトリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液等) を用いて、一般式 (I I) で示される化合物と  $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$  で反応させることにより行なうこともできる。

## 【0148】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

## 【0149】

[B] 一般式 (I) で示される化合物のうち、Wが $-\text{SO}_2-$ を表わす化合物、すなわち一般式 (I-B)

## 【0150】

## 【化33】



## 【0151】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)

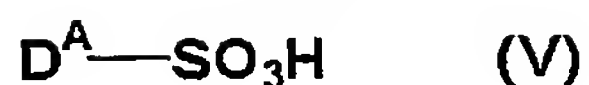
で示される化合物は、以下に示す1) または2) の方法によって製造することができる。

## 【0152】

1) 一般式 (I-B) で示される化合物は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V)

【0153】

【化34】



【0154】

(式中、 $D^A$  は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0155】

一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V) で示される化合物の反応は、例えば (1) 酸ハライドを用いる方法、(2) 混合酸無水物を用いる方法、(3) 縮合剤を用いる方法等が挙げられ、これらの方法は前記した方法に準じて行なうことができる。

【0156】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0157】

2) 一般式 (I-B) で示される化合物は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V I)

【0158】

【化35】



【0159】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0160】

一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V I) で示される化合物の反応は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (I V) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

【0161】

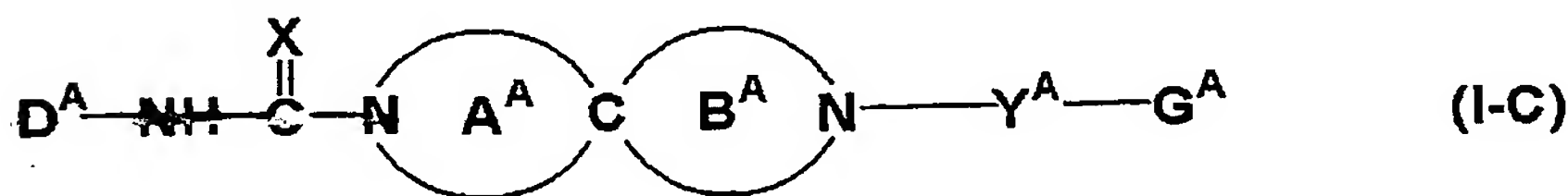
保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0162】

[C] 一般式 (I) で示される化合物のうち、Wが  $-NH-C(=X)-$  を表わす化合物、すなわち一般式 (I-C)

【0163】

【化36】



【0164】

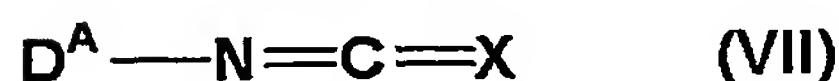
(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物は、以下の方法によって製造することができる。

【0165】

一般式 (I-C) で示される化合物は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V I I)

【0166】

【化37】



## 【0167】

(式中、すべての記号は前記と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

## 【0168】

一般式 (I I) で示される化合物と一般式 (V I I) で示される化合物との反応は、例えば有機溶媒 (例えば、トルエン、ベンゼン、キシレン、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、ジエチルエーテル、1, 2-ジクロロエタン、N, N-ジメチルホルムアミド等) 中、0℃～還流温度で行なうことができる。

## 【0169】

この反応は不活性気体存在下、無水条件下で行なうことが好ましい。

## 【0170】

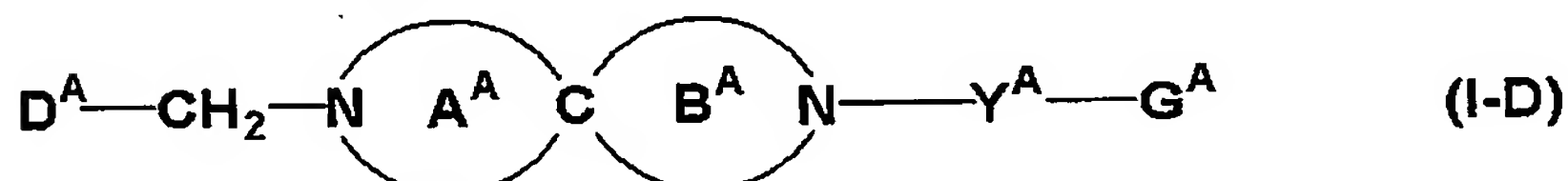
保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

## 【0171】

[D] 一般式 (I) で示される化合物のうち、Yが—CH<sub>2</sub>—を表わす化合物、すなわち一般式 (I-D)

## 【0172】

## 【化38】



## 【0173】

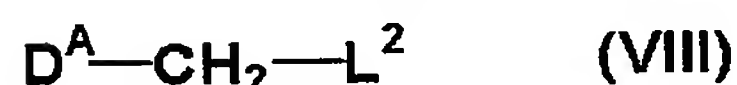
(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物は、以下に示す1) または2) の方法によって製造することができる。

## 【0174】

1) 一般式 (I-D) で示される化合物は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V I I I)

## 【0175】

## 【化39】



## 【0176】

(式中、L<sup>2</sup> はハロゲン原子、メタンスルホニルオキシ基 (OMs基)、p-トルエンスルホニルオキシ基 (OTs基)、トリフルオロメタンスルホニルオキシ基 (OTf基)、アルキルチオ基、アルキルスルフィニル基、アルキルスルホニル基、ヒドロキシスルホニル基等の脱離基を表わし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

## 【0177】

一般式 (I I) で示される化合物と一般式 (V I I I) で示される化合物との反応は、例えば有機溶媒 (例えば、テトラヒドロフラン、ジクロロメタン、クロロホルム、ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、ジエチルエーテル、ジオキサン、アセトン、エチルメチルケトン、アセトニトリル、ジメチルスルホキシド、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセタミド、酢酸エチル等) 中、塩基 (例えば、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸セシウム、水素化ナトリウム等) 存在下、および触媒 (例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化テトラブチルアンモニウム等) の存在下または非存在下、0℃～還流温度で行なうことができる。

## 【0178】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

## 【0179】



2) 一般式 (I-D) で示される化合物は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (I X)

【0180】

【化40】



【0181】

(式中、 $D^A$  は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物を還元的アルキル化反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによって製造することができる。

【0182】

還元的アルキル化反応は、一般式 (I I) で示される化合物と一般式 (I X) で示される化合物から生成するイミンを単離した後還元してもよく、また反応系中にイミンを生成させ、単離せずに (ワンポットで) 還元してもよい。

【0183】

上記イミンの生成反応は公知であり、例えば、有機溶媒 (メタノール、エタノール、ジクロロメタン、クロロホルム、1, 2-ジクロロエタン、ベンゼン、トルエン等) 中、脱水剤 (無水硫酸マグネシウム、モレキュラーシーブ (商品名) 等) の存在下または非存在下、酸 (塩酸、酢酸等) の存在下または非存在下、 $20^\circ\text{C}$  ~ 還流温度で行なわれる。

【0184】

上記イミンの還元反応は公知であり、例えば、有機溶媒 (テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、1, 2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、N, N-ジメチルホルムアミド、酢酸、メタノール、エタノールおよびこれらの混合物等) 中、還元剤 (水素化トリアセトキシホウ素ナトリウム、シアノ水素化ホウ素ナトリウム、水素化ホウ素テトラブチルアンモニウム、水素化ホウ素ナトリウム、水素化ホウ素亜鉛、ジイソブチルアルミニウムヒドリド等) の存在下、 $0 \sim 40^\circ\text{C}$  の温度で行なうか、または溶媒 (エーテル系 (テトラヒドロフラン、1, 4-ジオキサン、1, 2-ジメトキシエタン、ジエチルエーテル等)、アルコール系 (メタノール、エタノール等)、ベンゼン系 (ベンゼン、トルエン等)、ケトン系 (アセトン、メチルエチルケトン等)、ニトリル系 (アセトニトリル等)、アミド系 (N, N-ジメチルホルムアミド等)、水、酢酸エチル、酢酸またはそれらの2以上の混合溶媒等) 中、触媒 (パラジウム-炭素、パラジウム黒、水酸化パラジウム、酸化白金、ラネーニッケル等) の存在下、常圧または加圧下の水素雰囲気下、 $0 \sim 200^\circ\text{C}$  の温度で行なわれる。

【0185】

ワンポットで行なう還元的アルキル化反応は公知であり、例えば、有機溶媒 (1, 2-ジクロロエタン、ジクロロメタン、N, N-ジメチルホルムアミド、酢酸およびこれらの混合物等) 中、還元剤 (水素化トリアセトキシホウ素ナトリウム、シアノ水素化ホウ素ナトリウム、水素化ホウ素テトラブチルアンモニウム、水素化ホウ素ナトリウム等) の存在下、 $0 \sim 40^\circ\text{C}$  の温度で行なわれる。

【0186】

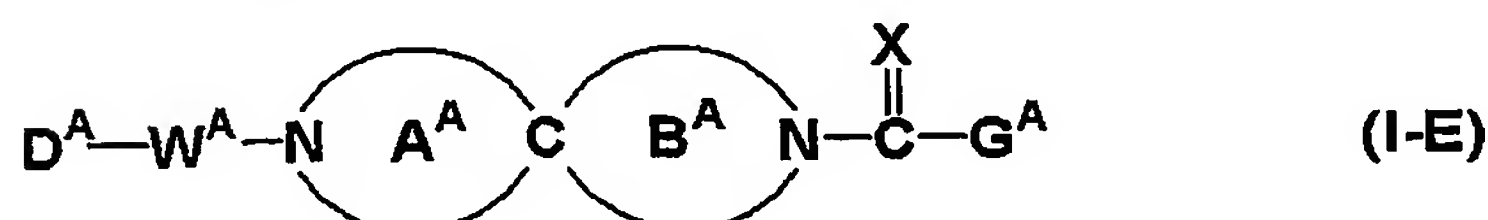
保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0187】

[E] 一般式 (I) で示される化合物のうち、Yが  $-C(=X)-$  を表わす化合物、すなわち一般式 (I-E)

【0188】

【化41】



## 【0189】

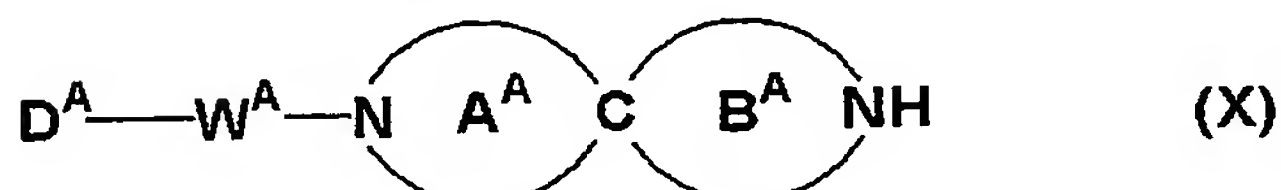
(式中、 $W^A$  は、前記した  $W$  と同じ意味を表わすが、 $W^A$  によって表わされる基に含まれるカルボキシル基、水酸基、アミノ基およびメルカプト基は必要に応じて保護されているものとし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物は、以下に示す 1) または 2) の方法によって製造することができる。

## 【0190】

1) 一般式 (I-E) で示される化合物は、一般式 (X)

## 【0191】

## 【化42】

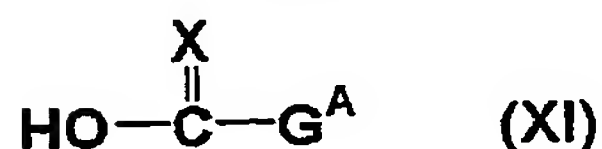


## 【0192】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物と、一般式 (XI)

## 【0193】

## 【化43】



## 【0194】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物をアミド化反応またはチオアミド化反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによって製造することができる。

## 【0195】

一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XI) で示される化合物の反応は、前記した一般式 (II) で示される化合物と、一般式 (III) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

## 【0196】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

## 【0197】

2) 一般式 (I-E) で示される化合物は、前記した一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XII)

## 【0198】

## 【化44】



## 【0199】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

## 【0200】

一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XII) で示される化合物の反応は、前記した一般式 (II) で示される化合物と、一般式 (IV) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

## 【0201】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

## 【0202】

[F] 一般式 (I) で示される化合物のうち、 $Y$  が  $-SO_2-$  を表わす化合物、すな

わち一般式 (I-F)

【0203】

【化45】



【0204】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物は、以下に示す1) または2) の方法によって製造することができる。

【0205】

1) 一般式 (I-F) で示される化合物は、前記した一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XIII)

【0206】

【化46】



【0207】

(式中、 $G^A$  は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0208】

一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XIII) で示される化合物の反応は、前記した一般式 (I) で示される化合物と、一般式 (V) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

【0209】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0210】

2) 一般式 (I-F) で示される化合物は、前記した一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XIV)

【0211】

【化47】



【0212】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0213】

一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XIV) で示される化合物の反応は、前記した一般式 (I) で示される化合物と、一般式 (VI) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

【0214】

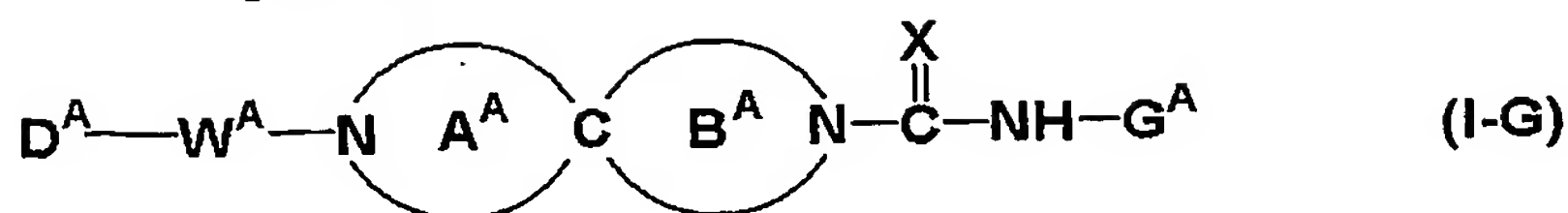
保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0215】

[G] 一般式 (I) で示される化合物のうち、Yが  $-C(=X)-NH-$  を表わす化合物、すなわち一般式 (I-G)

【0216】

【化 48】



【0217】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物は、以下の方法によって製造することができる。

【0218】

一般式 (I-G) で示される化合物は、前記した一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XV)

【0219】

【化 49】



【0220】

(式中、すべての記号は前記と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0221】

一般式 (X) で示される化合物と一般式 (XV) で示される化合物との反応は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V I I) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

【0222】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0223】

[H] 一般式 (I) で示される化合物のうち、Wが  $-CH_2-$  を表わす化合物、すなわち一般式 (I-H)

【0224】

【化 50】



【0225】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物は、以下に示す 1) または 2) の方法によって製造することができる。

【0226】

1) 一般式 (I-H) で示される化合物は、前記した一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XVI)

【0227】

【化 51】



【0228】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
 で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0229】

一般式 (X) で示される化合物と一般式 (XVI) で示される化合物との反応は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (V I I I) で示される化合物の反応に



準じた方法で行なうことができる。

【0230】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0231】

2) 一般式 (I-H) で示される化合物は、前記した一般式 (X) で示される化合物と、一般式 (XV.II)

【0232】

【化52】

$G^A-CHO$  (XVII)

【0233】

(式中、 $G^A$  は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物を還元的アルキル化反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0234】

一般式 (X) で示される化合物と一般式 (XV.II) で示される化合物との反応は、前記した一般式 (I.I) で示される化合物と、一般式 (I.X) で示される化合物の反応に準じた方法で行なうことができる。

【0235】

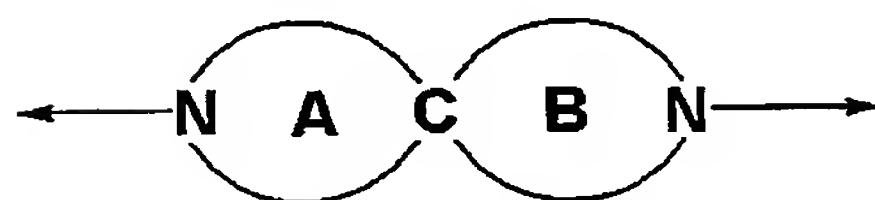
保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0236】

[J] 一般式 (I) で示される化合物のうち、

【0237】

【化53】

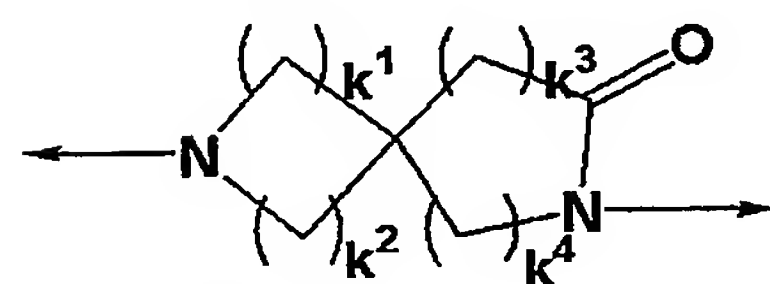


【0238】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。) が、

【0239】

【化54】

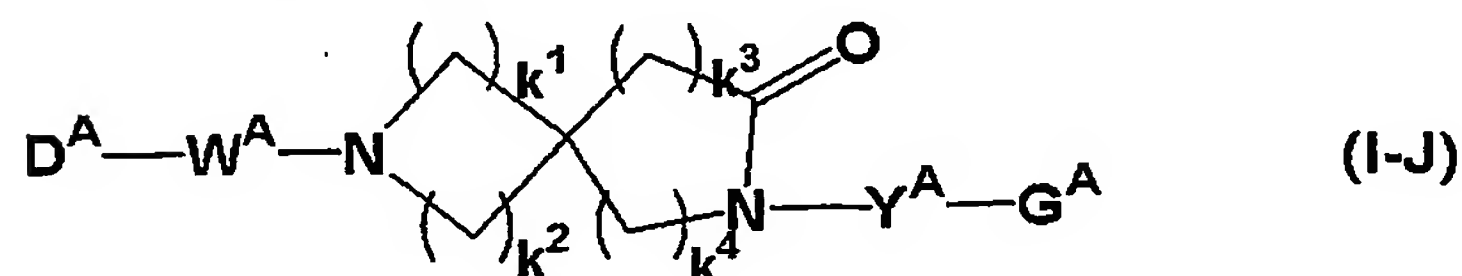


【0240】

(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わし、 $k^1$ 、 $k^2$  および  $k^3$  はそれぞれ独立して、0または1～5の整数を表わし、 $k^4$  は1～5の整数を表わすが、 $k^1$ 、 $k^2$ 、 $k^3$  および  $k^4$  の総和は3～11である。)  
である化合物、すなわち一般式 (I-J)

【0241】

【化55】



【0242】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)  
で示される化合物は、以下の方法によって製造することができる。

【0243】

【0 2 4 4】

$$\text{D}^{\text{A}}-\text{W}^{\text{A}}-\text{N} \begin{array}{l} \diagup \text{---} (\text{---})_{k^1} \text{---} \text{CO}_2\text{R}^{\text{J}} \\ \diagdown \text{---} (\text{---})_{k^2} \text{---} \text{CHO} \end{array} \begin{array}{l} \diagup \text{---} (\text{---})_{k^3} \text{---} \text{CO}_2\text{R}^{\text{J}} \\ \diagdown \text{---} (\text{---})_{k^4-1} \text{---} \text{CHO} \end{array} \quad (\text{XVIII})$$

【 0 2 4 5 】

で示される化合物と、一般式 (X I X)

【 0 2 4 6 】

【化 5 7】



【 0 2 4 7 】

で示される化合物を還元的アルキル化反応、続いて閉環反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによって製造することができる。

【 0 2 4 8 】

一般式 (X V I I I) で示される化合物と一般式 (X I X) で示される化合物との還元的アルキル化反応は、前記した一般式 (I I) で示される化合物と、一般式 (I X) で示される化合物との還元的アルキル化反応に準じた方法で行なうことができる。

【0249】

【0249】  
 続いて行なう閉環反応は、例えば有機溶媒（例えば、メタノール、エタノール、ブタノール、テトラヒドロフラン、ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、1,4-ジオキサン、アセトニトリル、ジメチルスルホキシド、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセタミド、酢酸エチル等）中、塩基（例えば、水酸化カリウム、水酸化ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸セシウム等）存在下または非存在下、40℃～還流温度で行なうことができる。

**【 0 2 5 0 】**

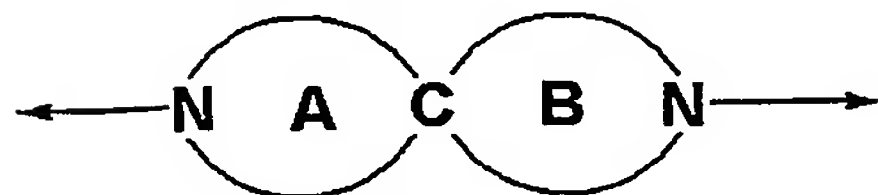
【0296】保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0 2 5 1】

[K] 一般式 (I) で示される化合物のうち、

【0 2 5 2】

【化 5 8】

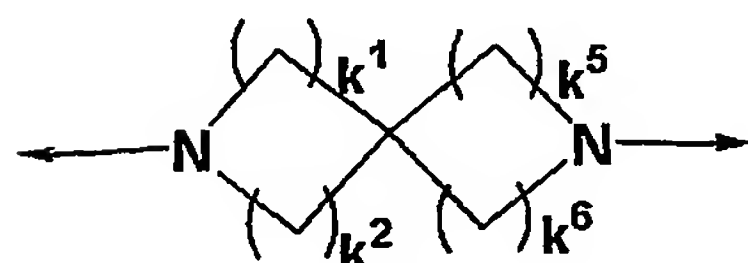


**【 0 2 5 3 】**

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。) が、

【 0 2 5 4 】

【化 5 9】



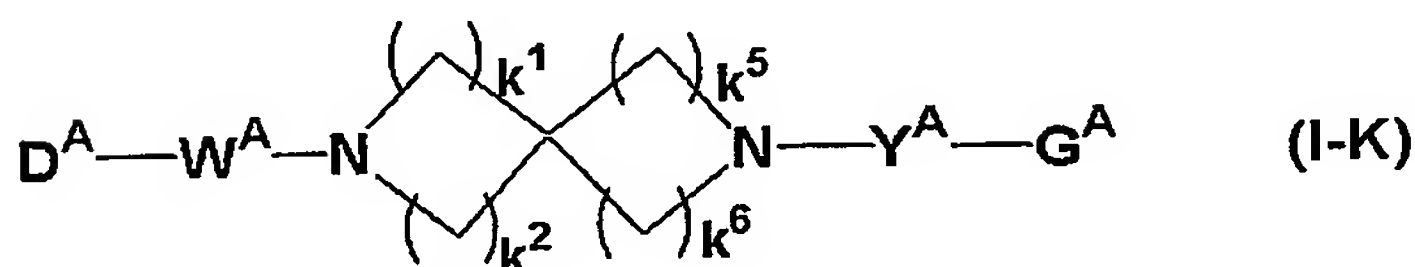
【0 2 5 5】

(式中、左向きの矢印はWと結合し、右向きの矢印はYと結合することを表わし、 $k^5$  お

よび  $k^6$  はそれぞれ独立して、1～5の整数を表わし、その他の記号は前記の記号と同じ意味を表わすが、 $k^1$ 、 $k^2$ 、 $k^5$  および  $k^6$  の総和は4～12である。)である化合物、すなわち一般式 (I-K)

【0256】

【化60】



【0257】

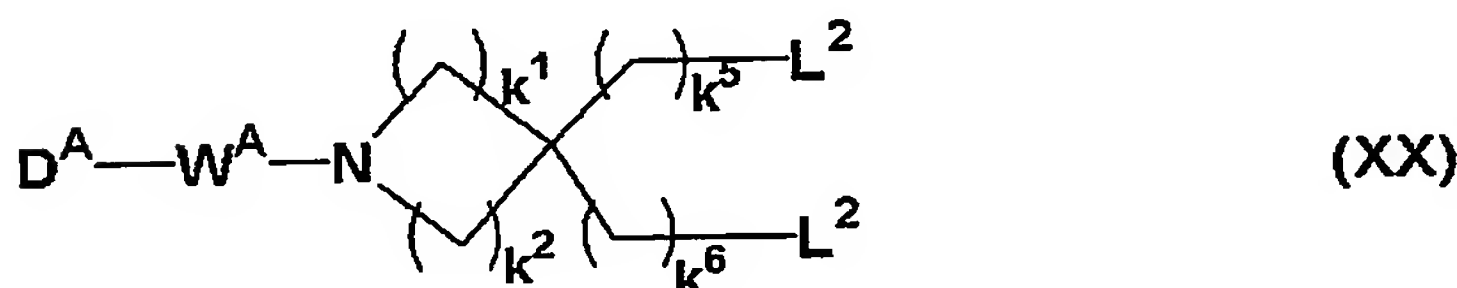
(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)で示される化合物は、以下の方法によって製造することができる。

【0258】

一般式 (I-K) で示される化合物は、一般式 (XX)

【0259】

【化61】



【0260】

(式中、すべての記号は前記の記号と同じ意味を表わす。)で示される化合物と、前記した一般式 (XIX) で示される化合物を反応に付し、さらに必要に応じて保護基の脱保護反応に付すことによっても製造することができる。

【0261】

一般式 (XX) で示される化合物と一般式 (XIX) で示される化合物との反応は、例えば有機溶媒 (例えば、テトラヒドロフラン、ベンゼン、トルエン、キシレン、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、ジエチルエーテル、1,4-ジオキサン、アセトニトリル、ジメチルスルホキシド、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセタミド等) 中、塩基 (例えば、トリエチルアミン、水酸化ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸セシウム、水素化ナトリウム等) 存在下、0℃～還流温度で行なうことができる。

【0262】

保護基の脱保護反応は前記と同様の方法により行なうことができる。

【0263】

出発原料または試薬として用いる一般式 (II) ~ (XX) で示される化合物は、それ自体公知であるか、あるいは公知の方法、例えば前記したコンプレヘンシブ・オーガニック・トランスフォーメーションズに記載された方法等を用いることで容易に製造することができる。

【0264】

本明細書中の各反応において、適宜、高分子ポリマー (例えば、ポリスチレン、ポリアクリルアミド、ポリプロピレン、ポリエチレングリコール等) に担持させた固相担持試薬を用いてもよい。

【0265】

本明細書中の各反応において、反応生成物は通常の前記の精製手段、例えば常圧下または減圧下における蒸留、シリカゲルまたはケイ酸マグネシウムを用いた高速液体クロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー、イオン交換樹脂、スカベンジャー樹脂あるいはカラムクロマトグラフィーまたは洗浄、再結晶等の方法により精製することができる。精製は各反応ごとに行なってもよいし、いくつかの反応終了後に行なってもよい。

## [毒性]

一般式 (I) で示される本発明化合物の毒性は非常に低いものであり、医薬として使用するために十分安全である。

## 【発明の効果】

## 【0266】

一般式 (I) で示される本発明化合物は、MBRに親和性を有するため、例えばストレスラーによって誘発あるいは増悪および／または再燃される疾患やストレスに起因する疾患等の予防および／または治療に有用である。

## 【0267】

ストレスラーによって誘発あるいは増悪および／または再燃される疾患やストレスに起因する疾患としては、例えば、ストレスに起因する中枢性疾患（例えば、不安関連疾患（神経症、心身症、全般性不安障害（GAD）、社会不安障害（SAD）、パニック障害、多動性障害、注意欠陥、人格障害、双極性障害、自閉症等）、睡眠障害、うつ病、反応性うつ病、てんかん、パーキンソン病、パーキンソン症候群、統合失調症、自律神経失調症、ハンチントン病、アルツハイマー病、情動障害、認知障害、偏頭痛、緊張型頭痛、群発頭痛、外傷後ストレス障害、解離性障害、不眠症、神経性嘔吐、神経性咳嗽、心因性痙攣発作、心因性失神発作、職場不適応、燃え尽き症候群、慢性疲労症候群、書痙、痙攣性斜頸等）、ストレスに起因する呼吸器系疾患（例えば、喘息、気管支喘息、過換気症候群、喉頭痙攣、慢性閉塞性肺疾患等）、ストレスに起因する消化器系疾患（例えば、過敏性腸症候群、消化性潰瘍、機能性消化不良症、胃・十二指腸潰瘍、潰瘍性大腸炎、胆道ジスキネジー、食道痙攣、胃アトニー、空気嚥下症、慢性肝炎、慢性膵炎等）、ストレスに起因する循環器系疾患（例えば、本態性高血圧、不整脈、（神経性）狭心症、本態性低血圧、起立性調節障害、心筋梗塞、動脈硬化、めまい等）、ストレスに起因する泌尿器系・生殖器系疾患（例えば、排尿障害、神経性頻尿（過敏性膀胱）、夜尿症、遺尿症、心因性尿閉、インポテンツ、勃起不全、前立腺症、尿道症候群等）、ストレスに起因する婦人科系疾患（例えば、更年期障害、月経痛、月経異常、月経前症候群、不妊症、不感症、悪阻、流早産等）、ストレスに起因する内分泌・代謝系疾患（例えば、神経性食思不振症、摂食障害、拒食症、過食症、バーター症候群、甲状腺機能亢進症、糖尿病、心因性多飲症、肥満症、反射性低血糖等）、ストレスに起因する眼科系疾患（例えば、眼精疲労、中心性網膜炎、飛蚊症、眼瞼痙攣、原発性緑内障、めまい等）、ストレスに起因する耳鼻咽喉科系疾患（例えば、耳鳴り、めまい、心因性難聴、慢性副鼻腔炎、アレルギー性鼻炎、嗅覚障害、吃音、失声症等）、ストレスに起因する口腔外科・歯科系疾患（例えば、顎関節症、舌咽神経痛、突発性舌痛症、口内炎、歯痛、口臭症、唾液分泌異常、歯ぎしり等）、ストレスに起因する外科・整形外科系疾患（例えば、術後腹部神経症、ダンピング症候群、頻回施術症、形成後神経症、関節リウマチ、腰痛症、頸肩腕症候群、肩こり、結合織炎、多発関節痛、全身性筋痛症、痛風等）、ストレスに起因する皮膚系疾患（例えば、慢性蕁麻疹、アトピー性皮膚炎、多汗症、湿疹、皮膚掻痒症、円形脱毛症等）およびストレスに起因するその他の疾患（例えば、がん、全身性エリスマトーデス等）が挙げられる。

## 【0268】

本発明化合物は、1) 該本発明化合物の予防および／または治療効果の補完および／または増強、2) 該本発明化合物の動態・吸収改善、投与量の低減、および／または3) 該本発明化合物の副作用の軽減のために他の薬剤と組み合わせて、併用剤として投与してもよい。

## 【0269】

本発明化合物と他の薬剤の併用剤は、1つの製剤中に両成分を配合した配合剤の形態で投与してもよく、また別々の製剤にして投与する形態をとってもよい。この別々の製剤にして投与する場合には、同時投与および時間差による投与が含まれる。また、時間差による投与は、本発明化合物を先に投与し、他の薬剤を後に投与してもよいし、他の薬剤を先に投与し、本発明化合物を後に投与してもかまわず、それぞれの投与方法は同じでも異なってもよい。



## 【0270】

該他の薬剤は、低分子化合物であってもよく、また高分子の蛋白、ポリペプチド、ポリヌクレオチド（DNA、RNA、遺伝子）、アンチセンス、デコイ、抗体であるか、またはワクチン等であってもよい。他の薬剤の投与量は、臨床上用いられている用量を基準として適宜選択することができる。また、本発明化合物と他の薬剤の配合比は、投与対象の年齢および体重、投与方法、投与時間、対象疾患、症状、組み合わせ等により適宜選択することができる。例えば、本発明化合物 1 重量部に対し、他の薬剤を 0.01 乃至 100 重量部用いればよい。他の薬剤は以下に示す同種群および異種群から任意に 1 種または 2 種以上を適宜の割合で組み合わせ投与してもよい。また、本発明化合物の予防および／または治療効果を補完および／または増強する他の薬剤には、下記したメカニズムに基づいて、現在までに見出されているものだけでなく今後見出されるものも含まれる。

## 【0271】

本発明化合物と併用してもよい他の薬剤としては、例えば、抗不安薬（例えば、ベンゾジアゼピン系抗不安薬、チエノジアゼピン系抗不安薬、非ベンゾジアゼピン系抗不安薬、セロトニン作動薬、CRF拮抗薬、タキキニンNK<sub>1</sub>拮抗薬等）、抗うつ薬（例えば、三環式抗うつ薬、四環式抗うつ薬、モノアミン遊離薬、モノアミンオキシダーゼ阻害薬、モノアミン再取込み阻害薬（SSRI、SNRI）、CRF拮抗薬、タキキニンNK<sub>1</sub>拮抗薬、ニューロテンシン拮抗薬等）、抗パーキンソン薬（例えば、抗コリン薬、ドパミン作動薬、モノアミンオキシダーゼ阻害薬等）、統合失調治療薬（例えば、ドパミン拮抗薬等）、抗てんかん薬（例えば、バルビツール酸系抗てんかん薬、ヒダントイン系抗てんかん薬等）、抗めまい薬、喘息治療薬（例えば、気管支拡張薬、 $\alpha$ 受容体作動薬、 $\beta_2$ 受容体作動薬、キサンチン誘導体、吸入ステロイド、抗コリン薬、5-リポキシゲナーゼ阻害薬等）、消化性潰瘍治療薬（例えば、攻撃因子抑制薬、抗ペプシン薬、制酸薬、ヒスタミンH<sub>2</sub>受容体拮抗薬、抗ガストリン薬、プロトンポンプ阻害薬、ムスカリン受容体拮抗薬、抗コリン薬、防御因子増強薬、プロスタグランジン誘導体等）、消化管機能調整薬・消化管運動促進薬（例えば、整腸薬、CCK-A拮抗薬、ニューロテンシン拮抗薬、オピオイド作動薬、ムスカリン作動薬、5-HT<sub>4</sub>作動薬、5-HT<sub>3</sub>拮抗薬等）、止瀉薬（例えば、止痢薬、オピオイド $\mu$ 受容体刺激薬等）、瀉下薬（例えば、膨張性下剤、塩類下剤、刺激性下剤、親和性ポリアクリル樹脂等）、血圧降下薬（例えば、カルシウム拮抗薬、 $\beta$ 受容体遮断薬、 $\alpha_1$ 受容体遮断薬、アンジオテンシン変換酵素阻害薬、アンジオテンシンII受容体遮断薬等）、抗不整脈薬（例えば、ナトリウム拮抗薬、 $\beta$ 受容体遮断薬、カリウム拮抗薬、カルシウム拮抗薬等）、強心薬（例えば、ホスホジエステラーゼ阻害薬、強心配糖体、 $\beta$ 受容体作動薬等）、排尿障害治療薬（例えば、頻尿治療薬、抗コリン薬、ムスカリン作動（拮抗）薬、タキキニンNK<sub>1</sub>拮抗薬、NK<sub>2</sub>拮抗薬等）等が挙げられる。

## 【0272】

上記併用剤により予防および／または治療効果を奏する疾患は特に限定されず、本発明化合物の予防および／または治療効果を補完および／または増強する疾患であればよい。

## 【0273】

本発明化合物の過敏性腸症候群に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば抗不安薬（例えば、ベンゾジアゼピン系抗不安薬、チエノジアゼピン系抗不安薬、非ベンゾジアゼピン系抗不安薬、セロトニン作動薬、CRF拮抗薬等）、抗うつ薬（例えば、モノアミン遊離薬、モノアミンオキシダーゼ阻害薬、モノアミン再取込み阻害薬（SNRI、SSRI）、CRF拮抗薬、ニューロテンシン拮抗薬、三環式抗うつ薬、四環式抗うつ薬等）、抗コリン薬、消化管機能調整薬・消化管運動促進薬（例えば、整腸薬、CCK-A拮抗薬、ニューロテンシン拮抗薬、オピオイド作動薬、ムスカリン作動薬、5-HT<sub>4</sub>作動薬等）、止瀉薬（例えば、止痢薬、オピオイド $\mu$ 受容体刺激薬等）、瀉下薬（例えば、膨張性下剤、塩類下剤、刺激性下剤、親和性ポリアクリル樹脂等）、粘膜麻痺薬、自律神経調節薬、カルシウム拮抗薬、ホスホジエステラーゼ阻害剤、セロトニン拮抗薬（例えば、5-HT<sub>3</sub>拮抗薬、5-HT<sub>4</sub>拮抗薬）

、ダリフェナジン、ポリカルボフィルカルシウム等が挙げられる。

【0274】

本発明化合物の胃・十二指腸潰瘍に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば消化性潰瘍治療薬（例えば、攻撃因子抑制薬、抗ペプシン薬、制酸薬、ヒスタミンH<sub>2</sub>受容体拮抗薬、抗ガストリン薬、プロトンポンプ阻害薬、ムスカリン受容体拮抗薬、抗コリン薬、防御因子増強薬、プロスタグランジン誘導体、メサラジン、サラゾスルファピリジン等）、抗コリン薬、胃粘膜麻酔薬、抗不安薬（例えば、ベンゾジアゼピン系抗不安薬、チエノジアゼピン系抗不安薬、非ベンゾジアゼピン系抗不安薬、セロトニン作動薬、CRF拮抗薬等）、ドパミン拮抗薬等が挙げられる。

【0275】

本発明化合物の潰瘍性大腸炎に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えばメサラジン、サラゾスルファピリジン、消化性潰瘍治療薬（例えば、攻撃因子抑制薬、抗ペプシン薬、制酸薬、ヒスタミンH<sub>2</sub>受容体拮抗薬、抗ガストリン薬、プロトンポンプ阻害薬、ムスカリン受容体拮抗薬、抗コリン薬、防御因子増強薬、プロスタグランジン誘導体等）、抗コリン薬、ステロイド薬、5-リボキシゲナーゼ阻害剤、抗酸化薬、LTB<sub>4</sub>拮抗薬、局所麻酔薬、免疫抑制薬、防御因子増強薬、メタロプロテアーゼ阻害剤等が挙げられる。

【0276】

本発明化合物の胆道ジスキネジーに対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えばセルレイン、鎮痙薬、COMT（カテコール-O-メチルトランスフェラーゼ）阻害薬、コリン作動薬、抗コリン薬、抗不安薬、利胆薬、抗うつ薬、CCK-A拮抗薬等が挙げられる。

【0277】

本発明化合物の空気嚥下症に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば整腸薬、抗不安薬、自律神経調整薬、線維製剤、消化酵素剤、ガス吸着剤、腸管運動促進薬等が挙げられる。

【0278】

本発明化合物の慢性肝炎に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば肝水解物製剤、ポリエンホスファチジルコリン、グリチルリチン製剤、プロトポルフィリンナトリウム、ウルソデオキシコール酸、ステロイド薬、抗コリン薬、制酸薬、プロパゲルマニウム、脂質過酸化酵素阻害剤等が挙げられる。

【0279】

本発明化合物の慢性膵炎に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば蛋白分解酵素阻害剤、胃酸分泌抑制薬、鎮痙薬（例えば、COMT阻害剤、抗セロトニン薬等）、非ステロイド性消炎鎮痛薬、中枢性鎮痛薬、鎮静薬、消化酵素剤、制酸薬、ヒスタミンH<sub>2</sub>受容体拮抗薬、抗うつ薬、胃粘膜局所麻酔薬、消化管機能調整薬（CCK-A拮抗薬）等が挙げられる。

【0280】

本発明化合物の食道痙攣に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば食道運動機能調整薬、抗不安薬、自律神経調整薬等が挙げられる。

【0281】

本発明化合物の胃アトニーに対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば消化管運動促進薬、消化酵素剤、精神安定薬等が挙げられる。

【0282】

本発明化合物の機能性消化不良症に対する予防および／または治療効果の補完および／または増強のための他の薬剤としては、例えば制酸薬、ヒスタミンH<sub>2</sub>受容体拮抗薬、消

化管機能調節薬、消化管運動促進薬、抗不安薬、精神安定薬、消化酵素薬、プロトンポンプ阻害薬、ムスカリン受容体拮抗薬、抗コリン薬、防御因子増強薬、ドパミン拮抗薬等が挙げられる。

【0283】

抗不安薬としては、例えば、ジアゼパム、オキサゾラム、フルニトラゼパム、アルプラゾラム、エチゾラム、フルタゾラム、ロラゼパム、ロフラゼプ酸エチル、トフィソパム、クロチアゼパム、 $\gamma$ オリザノール等が挙げられる。

【0284】

三環式抗うつ薬としては、例えば、アミトリプチリン、イミプラミン、クロミプラミン、ノルトリプチリン、デシプラミン、アモキサピン等が挙げられる。

【0285】

四環式抗うつ薬としては、例えば、ミアンセリン、マプロチリン等が挙げられる。

【0286】

モノアミン再取り込み阻害薬としては、例えば、トラゾドン、フルボキサミン等が挙げられる。

【0287】

抗パーキンソン薬としては、例えば、レボドパ、アマンタジン、セレギリン、プロモクリプチン、プラミペキソール、抗コリン薬等が挙げられる。

【0288】

抗コリン薬としては、例えばトリヘキシフェニジル、ビペリデン、臭化イプラトロピウム、臭化メペンゾラート等が挙げられる。

【0289】

抗てんかん薬としては、例えば、フェノバルビタール、フェニトイン、カルバマゼピン、バルプロ酸、クロナゼパム等が挙げられる。

【0290】

抗めまい薬としては、例えば、ジフェニドール、ベタヒスチン等が挙げられる。

【0291】

喘息治療薬としては、例えば、エフェドリン、オルシプレナリン、サルブタモール、プロカテロール、テオフィリン、アミノフィリン、クロモグリク酸ナトリウム、抗コリン薬、吸入ステロイド薬等が挙げられる。

【0292】

吸入ステロイド薬としては、例えば、ベクロメタゾン、プレドニゾロン等が挙げられる。

。

【0293】

抗ペプシン薬としては、例えば、スクラルファート等が挙げられる。

【0294】

制酸薬としては、例えば、炭酸水素ナトリウム、酸化マグネシウム、乾燥水酸化アルミニウムゲル、ケイ酸アルミニウム等が挙げられる。

【0295】

ヒスタミン $H_2$ 受容体拮抗薬としては、例えば、ファモチジン、ラニチジン、シメチジン、ロキサチジン等が挙げられる。

【0296】

抗ガストリン薬としては、例えば、プログルミド等が挙げられる。

【0297】

プロトンポンプ阻害薬としては、例えば、オメプラゾール、ランソプラゾール等が挙げられる。

【0298】

ムスカリン受容体拮抗薬としては、例えば、ピレンゼピン等が挙げられる。

【0299】

防御因子増強薬としては、例えば、ゲファルナート、テプレノン、スクラルファート、



アルジオキサ、塩酸セトラキサート、オルノプロスチル等が挙げられる。

【0300】

プロスタグランジン誘導体としては、例えば、オルノプロスチル、ミソプロストール等が挙げられる。

【0301】

消化管機能調節薬としては、例えば、シサプリド、ドンペリドン、スルピリド、メトクロプラミド、アロセトロン、マレイン酸トリメブチン等が挙げられる。

【0302】

消化管運動促進薬としては、例えば、シサプリド、テガセロド、塩酸ベタネコール等が挙げられる。

【0303】

止瀉薬としては、例えば、ロペラミド等が挙げられる。

【0304】

膨張性下剤としては、例えば、メチルセルロース、カルメロース、ラクツロース等が挙げられる。

【0305】

塩類下剤としては、例えば、硫酸マグネシウム、酸化マグネシウム等が挙げられる。

【0306】

刺激性下剤としては、例えば、ピコスルファート、ラクツロース、ヒマシ油、センナ、大黄等が挙げられる。

【0307】

血圧降下薬としては、例えば、ニカルジピン、ニフェジピン、ニルバジピン、アテノロール、アロチノール、カルテオロール、プロプラノロール、メトプロロール、プラゾシン、カプトプリル、エラナプリル、カンデサルタンシレキセチル、ロサルタンカリウム等が挙げられる。

【0308】

抗不整脈薬としては、例えば、キニジン、プロカインアミド、ジソピラミド、リドカイン、メキシレチン、プロプラノロール、アミオダロン、ベラパミル等が挙げられる。

【0309】

強心薬としては、例えば、ジギトキシン、ジゴキシン、ドパミン、ドブタミン、アミノフィリン、ミルノリン等が挙げられる。

【0310】

排尿障害治療薬としては、例えば、オキシブチニン、タムスロシン、プロピペリン等が挙げられる。

【0311】

局所麻酔薬としては、例えば、リドカイン、オキセサゼイン、塩酸プロカイン、塩酸ジブカイン、塩酸コカイン、塩酸テトラカイン等が挙げられる。

【0312】

免疫抑制薬としては、例えば、シクロスポリン、タクロリムス、アザチオプリン等が挙げられる。

【0313】

自律神経調整薬としては、例えば、 $\gamma$ オリザノール等が挙げられる。

【0314】

利胆薬としては、例えば、ウルソデオキシコール酸等が挙げられる。

【0315】

本発明化合物、または本発明化合物と他の薬剤の併用剤を上記の目的で用いるには、通常、全身的または局所的に、経口または非経口の形で投与される。

【0316】

投与量は、年齢、体重、症状、治療効果、投与方法、処理時間等により異なるが、通常、成人一人当たり、一回につき、 $100\mu\text{g}$ から $1000\text{mg}$ の範囲で一日一回から数回



経口投与されるか、または成人一人当たり、一回につき、 $50\mu\text{g}$ から $500\text{mg}$ の範囲で一日一回から数回非経口投与されるか、または一日1時間から24時間の範囲で静脈内に持続投与される。

【0317】

もちろん前記したように、投与量は種々の条件により変動するので、上記投与量より少ない量で十分な場合もあるし、また範囲を越えて投与の必要な場合もある。

【0318】

本発明化合物、または本発明化合物と他の薬剤の併用剤を投与する際には、例えば経口投与のための内服用固形剤、内服用液剤および非経口投与のための注射剤、外用剤、坐剤、点眼剤、吸入剤等として用いられる。

【0319】

経口投与のための内服用固形剤には、例えば錠剤、丸剤、カプセル剤、散剤、顆粒剤等が挙げられる。カプセル剤には、例えばハードカプセルおよびソフトカプセル等が挙げられる。

【0320】

このような内服用固形剤においては、例えば1種または2種以上の活性物質はそのままか、または賦形剤（例えば、ラクトース、マンニトール、グルコース、微結晶セルロース、デンプン等）、結合剤（例えば、ヒドロキシプロピルセルロース、ポリビニルピロリドン、メタケイ酸アルミン酸マグネシウム等）、崩壊剤（例えば、繊維素グリコール酸カルシウム等）、滑沢剤（例えば、ステアリン酸マグネシウム等）、安定剤、溶解補助剤（例えば、グルタミン酸、アスパラギン酸等）等と混合され、常法に従って製剤化して用いられる。また、必要によりコーティング剤（例えば、白糖、ゼラチン、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロースフタレート等）で被覆していてもよいし、また2以上の層で被覆していてもよい。さらにゼラチンのような吸収されうる物質のカプセルも包含される。

【0321】

経口投与のための内服用液剤には、例えば薬剤的に許容される水剤、懸濁剤、乳剤、シロップ剤、エリキシル剤等を含まれる。このような液剤においては、1種または2種以上の活性物質が、一般的に用いられる希釈剤（例えば、精製水、エタノールまたはそれらの混液等）に溶解、懸濁または乳化される。さらにこの液剤は、湿潤剤、懸濁化剤、乳化剤、甘味剤、風味剤、芳香剤、保存剤、緩衝剤等を含有していてもよい。

【0322】

非経口投与のための外用剤の剤形には、例えば軟膏剤、ゲル剤、クリーム剤、湿布剤、貼付剤、リニメント剤、噴霧剤、吸入剤、スプレー剤、エアゾル剤、点眼剤、および点鼻剤等が含まれる。これらは1種または2種以上の活性物質を含み、公知の方法または通常使用されている処方により調製される。

【0323】

軟膏剤は公知または通常使用されている処方により製造される。例えば、1種または2種以上の活性物質を基剤に混和、または溶融させて調製される。軟膏基剤は公知あるいは通常使用されているものから選ばれる。例えば、高級脂肪酸または高級脂肪酸エステル（例えば、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、ミリスチン酸エステル、パルミチン酸エステル、ステアリン酸エステル、オレイン酸エステル等）、ロウ類（例えば、ミツロウ、鯨ロウ、セレシン等）、界面活性剤（例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル等）、高級アルコール（例えば、セタノール、ステアリルアルコール、セトステアリルアルコール等）、シリコン油（例えば、ジメチルポリシロキサン等）、炭化水素類（例えば、親水ワセリン、白色ワセリン、精製ラノリン、流動パラフィン等）、グリコール類（例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール、マクロゴール等）、植物油（ヒマシ油、オリーブ油、ごま油、テレピン油等）、動物油（例えば、ミンク油、卵黄油、スクワラン、スクワレン等）、水、吸収促進剤、かぶれ防止剤から選ばれるもの1種または2種以上を

混合して用いられる。さらに、保湿剤、保存剤、安定化剤、抗酸化剤、着香剤等を含んでもよい。

**【0324】**

ゲル剤は公知または通常使用されている処方により製造される。例えば、1種または2種以上の活性物質を基剤に溶解させて調製される。ゲル基剤は公知あるいは通常使用されているものから選ばれる。例えば、低級アルコール（例えば、エタノール、イソプロピルアルコール等）、ゲル化剤（例えば、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、エチルセルロース等）、中和剤（例えば、トリエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等）、界面活性剤（例えば、モノステアリン酸ポリエチレングリコール等）、ガム類、水、吸収促進剤、かぶれ防止剤から選ばれるもの1種または2種以上を混合して用いられる。さらに、保存剤、抗酸化剤、着香剤等を含んでもよい。

**【0325】**

クリーム剤は公知または通常使用されている処方により製造される。例えば、1種または2種以上の活性物質を基剤に溶解または乳化させて調製される。クリーム基剤は公知あるいは通常使用されているものから選ばれる。例えば、高級脂肪酸エステル、低級アルコール、炭化水素類、多価アルコール（例えば、プロピレングリコール、1, 3-ブチレングリコール等）、高級アルコール（例えば、2-ヘキシルデカノール、セタノール等）、乳化剤（例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル類、脂肪酸エステル類等）、水、吸収促進剤、かぶれ防止剤から選ばれるもの1種または2種以上を混合して用いられる。さらに、保存剤、抗酸化剤、着香剤等を含んでもよい。

**【0326】**

湿布剤は公知または通常使用されている処方により製造される。例えば、1種または2種以上の活性物質を基剤に溶解させ、練合物とし支持体上に展延塗布して製造される。湿布基剤は公知あるいは通常使用されているものから選ばれる。例えば、増粘剤（例えば、ポリアクリル酸、ポリビニルピロリドン、アラビアゴム、デンプン、ゼラチン、メチルセルロース等）、湿潤剤（例えば、尿素、グリセリン、プロピレングリコール等）、充填剤（例えば、カオリン、酸化亜鉛、タルク、カルシウム、マグネシウム等）、水、溶解補助剤、粘着付与剤、かぶれ防止剤から選ばれるもの1種または2種以上を混合して用いられる。さらに、保存剤、抗酸化剤、着香剤等を含んでもよい。

**【0327】**

貼付剤は公知または通常使用されている処方により製造される。例えば、1種または2種以上の活性物質を基剤に溶解させ、支持体上に展延塗布して製造される。貼付剤用基剤は公知あるいは通常使用されているものから選ばれる。例えば、高分子基剤、油脂、高級脂肪酸、粘着付与剤、かぶれ防止剤から選ばれるもの1種または2種以上を混合して用いられる。さらに、保存剤、抗酸化剤、着香剤等を含んでもよい。

**【0328】**

リニメント剤は公知または通常使用されている処方により製造される。例えば、1種または2種以上の活性物を水、アルコール（例えば、エタノール、ポリエチレングリコール等）、高級脂肪酸、グリセリン、セッケン、乳化剤、懸濁化剤等から選ばれるもの1種または2種以上に溶解、懸濁または乳化させて調製される。さらに、保存剤、抗酸化剤、着香剤等を含んでもよい。

**【0329】**

噴霧剤、吸入剤、およびスプレー剤は、一般的に用いられる希釈剤以外に亜硫酸水素ナトリウムのような安定剤と等張性を与えるような緩衝剤、例えば塩化ナトリウム、クエン酸ナトリウムあるいはクエン酸のような等張剤を含有していてもよい。スプレー剤の製造方法は、例えば米国特許第2, 868, 691号および同第3, 095, 355号に詳しく記載されている。

**【0330】**

非経口投与のための注射剤としては、溶液、懸濁液、乳濁液および用時溶剤に溶解また

は懸濁して用いる固形の注射剤を包含する。注射剤は、1種または2種以上の活性物質を溶剤に溶解、懸濁または乳化させて用いられる。溶剤として、例えば注射用蒸留水、生理食塩水、植物油、プロピレングリコール、ポリエチレングリコール、エタノールのようなアルコール類等およびそれらの組み合わせが用いられる。さらにこの注射剤は、安定剤、溶解補助剤（例えば、グルタミン酸、アスパラギン酸、ポリソルベート80（登録商標）等）、懸濁化剤、乳化剤、無痛化剤、緩衝剤、保存剤等を含んでいてもよい。これらは最終工程において滅菌するか無菌操作法によって製造される。また無菌の固形剤、例えば凍結乾燥品を製造し、その使用前に無菌化または無菌の注射用蒸留水または他の溶剤に溶解して使用することもできる。

#### 【0331】

非経口投与のための点眼剤には、点眼液、懸濁型点眼液、乳濁型点眼液、用時溶解型点眼液および眼軟膏が含まれる。

#### 【0332】

これらの点眼剤は公知の方法に準じて製造される。例えば、1種または2種以上の活性物質を溶剤に溶解、懸濁または乳化させて用いられる。点眼剤の溶剤としては、例えば滅菌精製水、生理食塩水、その他の水性溶剤または注射用非水性用剤（例えば、植物油等）等およびそれらの組み合わせが用いられる。点眼剤は、等張化剤（例えば、塩化ナトリウム、濃グリセリン等）、緩衝化剤（例えば、リン酸ナトリウム、酢酸ナトリウム等）、界面活性化剤（例えば、ポリソルベート80（商品名）、ステアリン酸ポリオキシシル40、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油等）、安定化剤（例えば、クエン酸ナトリウム、エデト酸ナトリウム等）、防腐剤（例えば、塩化ベンザルコニウム、パラベン等）等を必要に応じて適宜選択して含んでいてもよい。これらは最終工程において滅菌するか、無菌操作法によって調製される。また無菌の固形剤、例えば凍結乾燥品を製造し、その使用前に無菌化または無菌の滅菌精製水または他の溶剤に溶解して使用することもできる。

#### 【0333】

非経口投与のための吸入剤には、エアロゾル剤、吸入用粉末剤または吸入用液剤が含まれ、当該吸入用液剤は用時に水または他の適当な媒体に溶解または懸濁させて使用する形態であってもよい。

#### 【0334】

これらの吸入剤は公知の方法に準じて製造される。

#### 【0335】

例えば、吸入用液剤の場合には、防腐剤（例えば、塩化ベンザルコニウム、パラベン等）、着色剤、緩衝化剤（例えば、リン酸ナトリウム、酢酸ナトリウム等）、等張化剤（例えば、塩化ナトリウム、濃グリセリン等）、増粘剤（例えば、カリボキシビニルポリマー等）、吸収促進剤等を必要に応じて適宜選択して調製される。

#### 【0336】

吸入用粉末剤の場合には、滑沢剤（例えば、ステアリン酸およびその塩等）、結合剤（例えば、デンプン、デキストリン等）、賦形剤（例えば、乳糖、セルロース等）、着色剤、防腐剤（例えば、塩化ベンザルコニウム、パラベン等）、吸収促進剤等を必要に応じて適宜選択して調製される。

#### 【0337】

吸入用液剤を投与する際には、通常噴霧器（例えば、アトマイザー、ネブライザー等）が使用され、吸入用粉末剤を投与する際には、通常粉末薬剤用吸入投与器が使用される。

#### 【0338】

非経口投与のためその他の組成物としては、1種または2種以上の活性物質を含み、常法により処方される直腸内投与のための坐剤および膣内投与のためのペッサリー等が含まれる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0339】

以下、実施例によって本発明を詳述するが、本発明はこれらに限定されるものではない



## 【0340】

クロマトグラフィーによる分離の箇所およびTLCに示されているカッコ内の溶媒は、使用した溶出溶媒または展開溶媒を示し、割合は体積比を表わす。

## 【0341】

NMRの箇所に示されているカッコ内の溶媒は、測定に使用した溶媒を示し、特に断わらない場合は、重クロロホルム (CDCl<sub>3</sub>) を用いた。

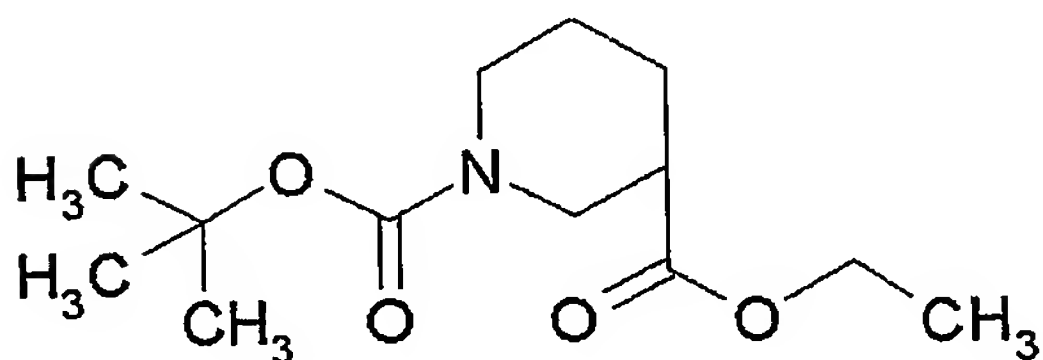
## 【0342】

また、実施例に示される化合物は、ACD/Name (バージョン6.00、Advanced Chemistry Development Inc. 社製) によって命名した。

実施例1: 1-tert-ブチル 3-エチル ピペリジン-1, 3-ジカルボキシレート

## 【0343】

## 【化62】



## 【0344】

ニペコチン酸エチル (15.5 mL, 99.8 mmol) をテトラヒドロフラン (100 mL) に溶解し、この溶液に氷冷下で、二炭酸ジ-tert-ブチル (21.8 g, 100.0 mmol) を加え、室温にて2時間撹拌した。反応液を濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル = 5:1) にて精製し、以下の物性値を有する標題化合物 (25.5 g) を得た。

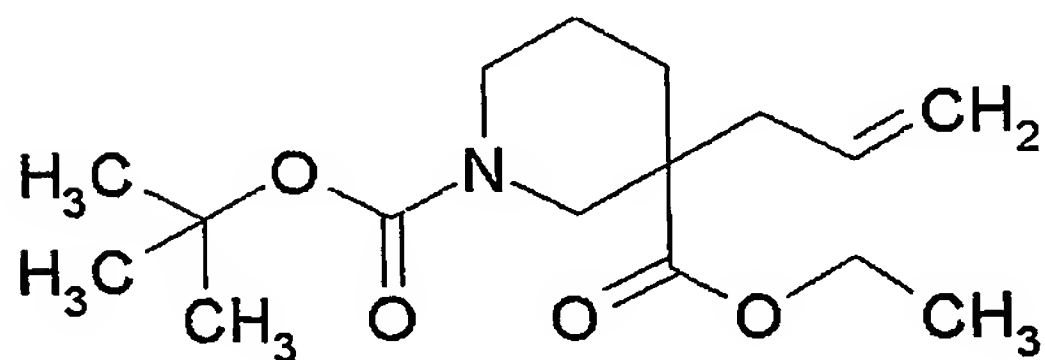
TLC: R<sub>f</sub> 0.42 (ヘキサン: 酢酸エチル = 5:1) ;

NMR: δ 1.26 (t, J=7.14 Hz, 3 H), 1.55 (m, 12 H), 2.03 (m, 1 H), 2.43 (m, 1 H), 2.80 (m, 1 H), 2.96 (s, 1 H), 3.91 (m, 1 H), 4.13 (m, 3 H)。

実施例2: 1-tert-ブチル 3-エチル 3-アリルピペリジン-1, 3-ジカルボキシレート

## 【0345】

## 【化63】



## 【0346】

リチウムジイソプロピルアミド (2.0 mol/L テトラヒドロフラン-ヘプタン-エチルベンゼン混合溶液, 22.5 mL, 45.0 mmol) をテトラヒドロフラン (50 mL) 中に加え、この溶液を-78℃に冷却し、実施例1で製造した化合物 (7.72 g, 30.0 mmol) のテトラヒドロフラン (50 mL) 溶液を30分かけて滴下し、1時間撹拌した。この反応溶液に臭化アリル (3.9 mL, 45.1 mmol) を滴下し、-78℃にて1時間撹拌した。徐々に室温まで昇温し、1 N塩酸を加え、酢酸エチルにて抽出した。有機層を水、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および飽和食塩水にて順次洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル = 9:1) にて精製することで、以下の物性値を有する標題化



合物 (8.25 g) を得た。

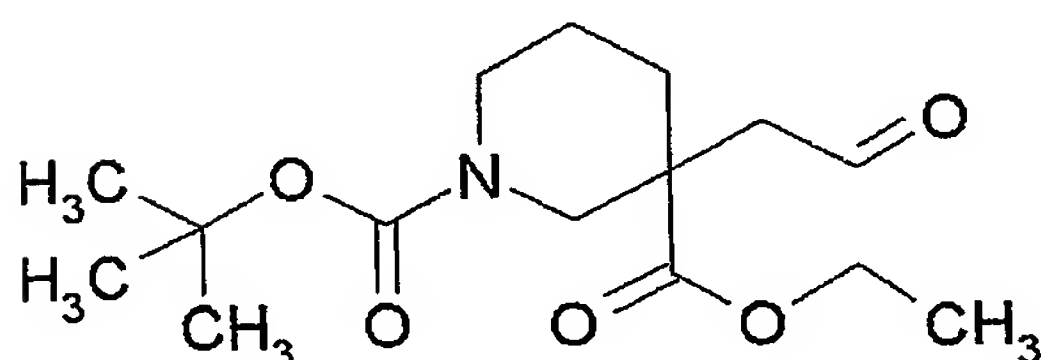
TLC: Rf 0.29 (ヘキサン: 酢酸エチル = 9:1);

NMR:  $\delta$  1.25 (t, J=7.14 Hz, 3 H), 1.53 (m, 12 H), 1.99 (m, 1 H), 2.21 (dd, J=13.82, 7.60 Hz, 1 H), 2.36 (m, 1 H), 3.34 (m, 3 H), 3.82 (m, 1 H), 4.13 (m, 2 H), 5.05 (m, 2 H), 5.70 (m, 1 H)。

実施例 3: 1-tert-ブチル 3-エチル 3-(2-オキソエチル) ピペリジン-1,3-ジカルボキシレート

【0347】

【化64】



【0348】

実施例 2 で製造した化合物 (1.01 g, 3.40 mmol) をジクロロメタン (17 mL) に溶解し、指示薬としてスーダン III を痕跡量加え、この溶液を -60℃ に冷却し、オゾンガスを通じながら、反応溶液が淡赤色から無色に変わるまで約 15 分間撹拌した。反応溶液にアルゴンガスを 10 分間通じた後、ジメチルスルフィド (10.0 mL, 136 mmol) を滴下した。徐々に室温まで昇温後、一晚撹拌した。濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル = 4:1) にて精製することで、以下の物性値を有する標題化合物 (784 mg) を得た。

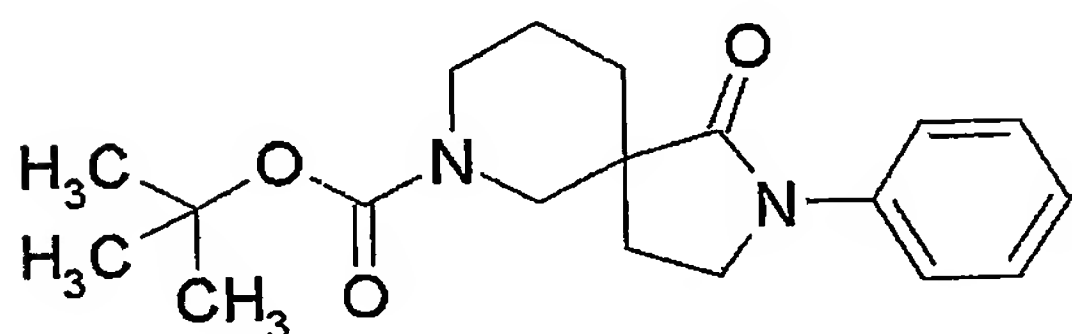
TLC: Rf 0.33 (ヘキサン: 酢酸エチル = 3:1);

NMR:  $\delta$  1.25 (t, J=7.14 Hz, 3 H), 1.43 (s, 9 H), 1.62 (m, 2 H), 1.75 (m, 1 H), 1.93 (m, 1 H), 2.65 (m, 1 H), 2.82 (m, 1 H), 2.99 (m, 1 H), 3.44 (m, 1 H), 3.81 (m, 2 H), 4.17 (q, J=7.14 Hz, 2 H), 9.73 (m, 1 H)。

実施例 4: tert-ブチル 1-オキソ-2-フェニル-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-7-カルボキシレート

【0349】

【化65】



【0350】

実施例 3 で製造した化合物 (828 mg, 2.77 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (30 mL) に溶解し、アニリン (0.50 mL, 5.49 mmol)、酢酸 (3 mL) および水素化トリアセトキシホウ素ナトリウム (886 mg, 4.18 mmol) を加え、室温にて 2 時間撹拌した。反応液に飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を加え、酢酸エチルにて抽出した。有機層を飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル = 1:1) にて精製し、中間体 (1.23 g) をアニリンとの混合物として得た。この混合物をエタノール (8 mL) に溶解し、2 N 水酸化ナトリウム水溶液 (4 mL) を加え、室温にて一晚撹拌した。反応液に 1 N 塩酸を加え、ヘキサン-酢酸エチルにて抽出した。有機層を 1 N 塩酸 (2 回)、水、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および飽和食塩水にて順次洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、濃縮し、以下の物性値を有する本発明化合物 (795 mg) を得た。

TLC: Rf 0.33 (ヘキサン: 酢酸エチル = 3:1);

NMR:  $\delta$  1.60 (m, 12 H), 1.98 (m, 2 H), 2.21 (m, 1 H), 2.89 (m, 2 H), 3.99 (m, 4 H), 7.15 (m, 1 H), 7.38 (m, 2 H), 7.65 (d, J=7.14 Hz, 2 H)。

実施例 4 (1): tert-ブチル 1-オキソ-2-(4-フェノキシフェニル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-7-カルボキシラート

アニリンの代わりに4-フェノキシアニリンを用いて、実施例 4 で示される方法と同様に操作して、以下の物性値を有する本発明化合物を得た。

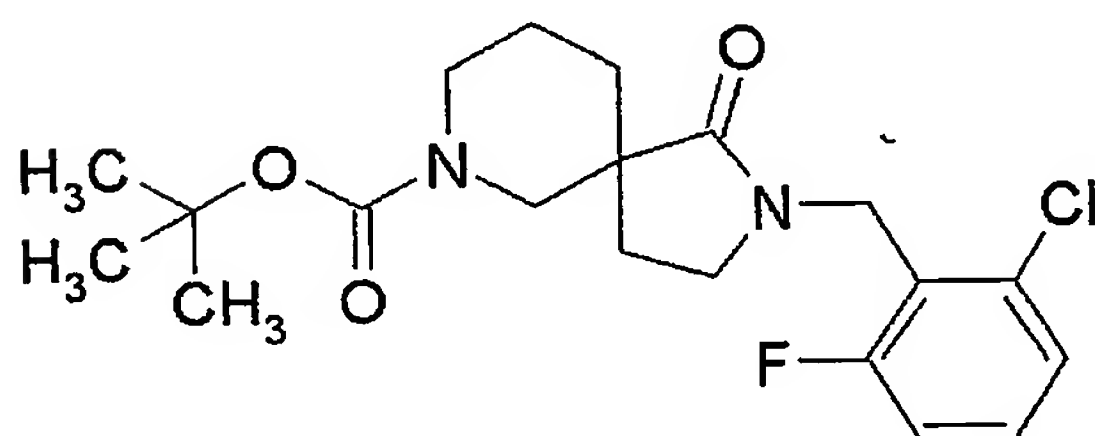
TLC: Rf 0.46 (ヘキサン: 酢酸エチル = 2:1);

NMR:  $\delta$  1.61 (m, 12 H), 1.98 (m, 2 H), 2.21 (m, 1 H), 2.85 (m, 2 H), 3.92 (m, 4 H), 7.03 (m, 5 H), 7.32 (m, 2 H), 7.61 (m, 2 H)。

実施例 5: tert-ブチル 2-(2-クロロ-6-フルオロベンジル)-1-オキソ-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-7-カルボキシラート

【0351】

【化66】



【0352】

実施例 3 で製造した化合物 (346 mg, 1.03 mmol) を N,N-ジメチルホルムアミド (4 mL) に溶解し、2-クロロ-6-フルオロベンジルアミン (166 mg, 1.04 mmol)、酢酸 (1 mL) および水素化トリアセトキシホウ素ナトリウム (328 mg, 1.55 mmol) を加え、室温にて1時間半撹拌した。反応液に、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を加え、酢酸エチルにて2回抽出した。有機層を飽和食塩水にて洗浄し、硫酸ナトリウムにて乾燥後、濃縮した。残渣にトルエン (10 mL) を加え、2時間還流した。放冷後、濃縮し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル = 2:1) にて精製し、以下の物性値を有する本発明化合物 (177 mg) を得た。

TLC: Rf 0.37 (ヘキサン: 酢酸エチル = 2:1);

NMR:  $\delta$  1.69 (m, 15 H), 2.94 (m, 4 H), 3.97 (m, 2 H), 4.67 (m, 2 H), 7.01 (m, 1 H), 7.22 (m, 2 H)。

実施例 5 (1) ~ (3)

2-クロロ-6-フルオロベンジルアミンの代わりに相当するベンジルアミン誘導体を用いて、実施例 5 で示される方法と同様に操作して、以下の物性値を有する本発明化合物を得た。

実施例 5 (1): tert-ブチル 2-(4-メトキシベンジル)-1-オキソ-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-7-カルボキシラート

TLC: Rf 0.40 (ヘキサン: 酢酸エチル = 1:1);

NMR:  $\delta$  1.59 (m, 13 H), 2.00 (m, 2 H), 3.04 (m, 4 H), 4.11 (m, 7 H), 6.85 (m, 2 H), 7.13 (m, 2 H)。

実施例 5 (2): tert-ブチル 1-オキソ-2-(4-フェノキシベンジル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-7-カルボキシラート

TLC: Rf 0.51 (ヘキサン: 酢酸エチル = 1:1);

NMR:  $\delta$  1.63 (m, 13 H), 1.99 (m, 2 H), 3.05 (m, 4 H), 4.22 (m, 4 H), 6.98 (m, 4 H), 7.14 (m, 3 H), 7.34 (m, 2 H)。

実施例 5 (3): tert-ブチル 1-オキソ-2-(ピリジン-4-イルメチル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-7-カルボキシラート

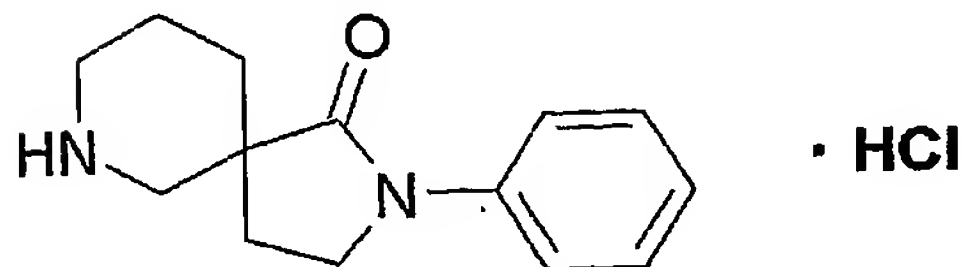
TLC: R<sub>f</sub> 0.40 (酢酸エチル: メタノール = 9:1);

NMR:  $\delta$  1.64 (m, 13 H), 2.01 (m, 2 H), 2.84 (m, 2 H), 3.20 (m, 2 H), 3.99 (m, 2 H), 4.45 (m, 2 H), 7.12 (m, 2 H), 8.57 (m, 2 H)。

実施例 6: 2-フェニル-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

【0353】

【化67】



【0354】

実施例 4 で製造した化合物 (791 mg, 2.39 mmol) を 1, 4-ジオキサン (2 mL) に溶解し、4 N 塩化水素/ジオキサン溶液 (9 mL) を加え、室温にて 1 時間撹拌した。反応液を濃縮し、過剰の酸をトルエン共沸により除去することで、以下の物性値を有する本発明化合物 (621 mg) を得た。

TLC: R<sub>f</sub> 0.37 (ジクロロメタン: メタノール: アンモニア水 = 9:1:0.1);

NMR (DMSO- $d_6$ ):  $\delta$  1.75 (m, 4 H), 2.08 (m, 1 H), 2.31 (m, 1 H), 2.97 (m, 2 H), 3.12 (m, 1 H), 3.22 (d, J=12.45 Hz, 1 H), 3.84 (m, 2 H), 7.16 (m, 1 H), 7.39 (m, 2 H), 7.67 (m, 2 H), 9.10 (s, 2 H)。

実施例 6 (1) ~ (5)

実施例 4 で製造した化合物の代わりに実施例 4 (1)、実施例 5 または実施例 5 (1) ~ (3) で製造した化合物を用いて、実施例 6 で示される方法と同様に操作して、以下の物性値を有する本発明化合物を得た。

実施例 6 (1): 2-(4-フェノキシフェニル)-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

TLC: R<sub>f</sub> 0.35 (ジクロロメタン: メタノール: アンモニア水 = 9:1:0.1);

NMR (DMSO- $d_6$ ):  $\delta$  1.75 (m, 4 H), 2.08 (m, 1 H), 2.30 (m, 1 H), 3.06 (m, 4 H), 3.84 (m, 2 H), 6.97 (m, 2 H), 7.09 (m, 3 H), 7.37 (m, 2 H), 7.68 (m, 2 H), 8.99 (s, 2 H)。

実施例 6 (2): 2-(2-クロロ-6-フルオロベンジル)-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

TLC: R<sub>f</sub> 0.32 (ジクロロメタン: メタノール: アンモニア水 = 9:1:0.1);

NMR (DMSO- $d_6$ ):  $\delta$  1.78 (m, 6 H), 3.03 (m, 6 H), 4.56 (m, 2 H), 7.30 (m, 3 H), 8.83 (m, 2 H)。

実施例 6 (3): 2-(4-メトキシベンジル)-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

TLC: R<sub>f</sub> 0.57 (ジクロロメタン: メタノール: アンモニア水 = 9:1:0.1);

NMR (DMSO- $d_6$ ):  $\delta$  1.52 (m, 1 H), 1.81 (m, 4 H), 2.08 (m, 1 H), 2.98 (m, 4 H), 3.17 (dd, J=7.60, 6.13 Hz, 2 H), 3.72 (s, 3 H), 4.25 (d, J=14.65 Hz, 1 H), 4.35 (m, 1 H), 6.89 (m, 2 H), 7.13 (m, 2 H), 8.90 (s, 2 H)。

実施例 6 (4): 2-(4-フェノキシベンジル)-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

TLC: R<sub>f</sub> 0.37 (ジクロロメタン: メタノール: アンモニア水 = 9:1:0.1);

NMR (DMSO- $d_6$ ):  $\delta$  1.67 (m, 4 H), 1.92 (m, 1 H), 2.12 (m, 1 H), 3.01

(m, 4 H), 3.22 (m, 2 H), 4.32 (d, J=15.01 Hz, 1 H), 4.40 (m, 1 H), 6.98 (m, 4 H), 7.18 (m, 3 H), 7.38 (m, 2 H), 8.91 (s, 2 H)。

実施例 6 (5) : 2-(ピリジン-4-イルメチル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]

デカン-1-オン 二塩酸塩

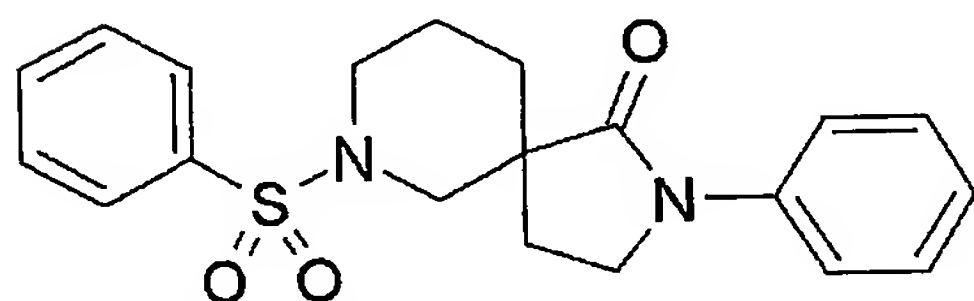
TLC: Rf 0.19 (ジクロロメタン:メタノール:アンモニア水=9:1:0.1) ;

NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) : δ 1.73 (m, 4 H), 2.03 (m, 1 H), 2.31 (m, 1 H), 2.95 (m, 2 H), 3.14 (m, 2 H), 3.36 (m, 2 H), 4.68 (m, 2 H), 7.84 (d, J=6.59 Hz, 2 H), 8.84 (d, J=6.59 Hz, 2 H), 9.26 (m, 2 H)。

実施例 7 : 2-フェニル-7-(フェニルスルホニル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン

【0355】

【化68】



【0356】

実施例 6 で製造した化合物 (107 mg, 0.40 mmol) をテトラヒドロフラン (4 mL) に懸濁し、氷冷下でトリエチルアミン (0.17 mL, 1.22 mmol)、ベンゼンスルホニルクロリド (0.055 mL, 0.43 mmol) を順次加え、室温にて 1 時間攪拌した。反応液に 1 N 塩酸を加え、酢酸エチルにて抽出した。有機層を水、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および飽和食塩水にて順次洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、濃縮した。残渣 (166 mg) をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン:酢酸エチル=2:1) にて精製し、以下の物性値を有する本発明化合物 (99 mg) を得た。

TLC: Rf 0.34 (ヘキサン:酢酸エチル=2:1) ;

NMR: δ 1.75 (m, 4 H), 2.05 (m, 1 H), 2.25 (m, 1 H), 2.43 (d, J=11.17 Hz, 1 H), 2.53 (m, 1 H), 3.64 (d, J=11.35 Hz, 1 H), 3.86 (m, 3 H), 7.17 (m, 1 H), 7.37 (m, 2 H), 7.57 (m, 5 H), 7.72 (m, 2 H)。

実施例 7 (1) ~ (11)

実施例 6 で製造した化合物の代わりに実施例 6 (1) ~ (5) で製造した化合物を、ベンゼンスルホニルクロリドの代わりに相当するスルホニルクロリド誘導体を用いて、実施例 7 で示される方法と同様に操作して、以下の物性値を有する本発明化合物を得た。

実施例 7 (1) : 7-[(4-メチルフェニル)スルホニル]-2-フェニル-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン

TLC: Rf 0.40 (ヘキサン:酢酸エチル=2:1) ;

NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ 1.89 (m, 2 H), 2.79 (m, 2 H), 3.74 (m, 5 H), 4.51 (s, 2 H), 6.85 (m, 3 H), 7.27 (m, 1 H), 7.41 (m, 3 H), 7.73 (m, 1 H), 7.86 (m, 2 H), 12.23 (s, 1 H)。

実施例 7 (2) : 7-[(4-メトキシフェニル)スルホニル]-2-フェニル-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン

TLC: Rf 0.25 (ヘキサン:酢酸エチル=2:1) ;

NMR: δ 1.72 (m, 4 H), 2.04 (m, 1 H), 2.22 (m, 1 H), 2.39 (dd, J=11.35, 0.92 Hz, 1 H), 2.52 (m, 1 H), 3.61 (m, 1 H), 3.86 (m, 6 H), 6.98 (m, 2 H), 7.17 (m, 1 H), 7.38 (m, 2 H), 7.64 (m, 4 H)。

実施例 7 (3) : 7-(メチルスルホニル)-2-フェニル-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン

TLC: Rf 0.27 (ヘキサン:酢酸エチル=1:1) ;



NMR:  $\delta$  1.91 (m, 5 H), 2.44 (m, 1 H), 2.68 (m, 1 H), 2.78 (s, 3 H), 2.87 (dd,  $J=11.63$ , 1.01 Hz, 1 H), 3.63 (m, 1 H), 3.84 (m, 3 H), 7.17 (m, 1 H), 7.38 (m, 2 H), 7.62 (m, 2 H)。

実施例 7 (4): 7-(ベンジルスルホニル)-2-フェニル-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.30 (ヘキサン:酢酸エチル=2:1);

NMR:  $\delta$  1.64 (m, 3 H), 1.91 (m, 2 H), 2.45 (m, 2 H), 2.78 (dd,  $J=12.27$ , 1.10 Hz, 1 H), 3.53 (m, 1 H), 3.71 (m, 2 H), 3.84 (m, 1 H), 4.22 (m, 2 H), 7.15 (m, 1 H), 7.38 (m, 7 H), 7.60 (m, 2 H)。

実施例 7 (5): 7-[(4-メチルフェニル)スルホニル]-2-(4-フェノキシフェニル)-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.28 (ヘキサン:酢酸エチル=3:1);

NMR:  $\delta$  1.70 (m, 4 H), 2.04 (m, 1 H), 2.23 (m, 1 H), 2.41 (m, 4 H), 2.53 (m, 1 H), 3.62 (m, 1 H), 3.85 (m, 3 H), 7.04 (m, 5 H), 7.33 (m, 4 H), 7.59 (m, 4 H)。

実施例 7 (6): 2-(2-クロロ-6-フルオロベンジル)-7-[(4-メトキシフェニル)スルホニル]-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.13 (ヘキサン:酢酸エチル=2:1);

NMR:  $\delta$  1.63 (m, 4 H), 1.86 (m, 1 H), 2.15 (m, 1 H), 2.29 (m, 1 H), 2.38 (dd,  $J=11.44$ , 0.82 Hz, 1 H), 3.17 (m, 2 H), 3.46 (m, 1 H), 3.77 (m, 1 H), 3.88 (s, 3 H), 4.68 (m, 2 H), 7.01 (m, 3 H), 7.26 (m, 2 H), 7.65 (m, 2 H)。

実施例 7 (7): 2-(4-メトキシベンジル)-7-[(4-メチルフェニル)スルホニル]-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.41 (ヘキサン:酢酸エチル=1:1);

NMR:  $\delta$  1.65 (m, 4 H), 1.87 (m, 1 H), 2.23 (m, 2 H), 2.41 (m, 4 H), 3.21 (m, 2 H), 3.47 (m, 1 H), 3.79 (m, 4 H), 4.30 (d,  $J=14.46$  Hz, 1 H), 4.44 (m, 1 H), 6.86 (m, 2 H), 7.13 (m, 2 H), 7.32 (d,  $J=7.87$  Hz, 2 H), 7.60 (m, 2 H)。

実施例 7 (8): 2-(4-メトキシベンジル)-7-[(4-メトキシフェニル)スルホニル]-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.35 (ヘキサン:酢酸エチル=1:1);

NMR:  $\delta$  1.67 (m, 4 H), 1.88 (m, 1 H), 2.23 (m, 2 H), 2.41 (dd,  $J=11.35$ , 0.73 Hz, 1 H), 3.20 (m, 2 H), 3.46 (m, 1 H), 3.77 (m, 1 H), 3.81 (s, 3 H), 3.88 (s, 3 H), 4.37 (m, 2 H), 6.86 (m, 2 H), 6.99 (m, 2 H), 7.13 (m, 2 H), 7.65 (m, 2 H)。

実施例 7 (9): 7-[(4-メチルフェニル)スルホニル]-2-(4-フェノキシベンジル)-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.30 (ヘキサン:酢酸エチル=3:2);

NMR:  $\delta$  1.64 (m, 4 H), 1.90 (m, 1 H), 2.19 (m, 1 H), 2.32 (m, 1 H), 2.41 (m, 4 H), 3.25 (m, 2 H), 3.48 (m, 1 H), 3.81 (m, 1 H), 4.35 (d,  $J=14.46$  Hz, 1 H), 4.46 (m, 1 H), 6.99 (m, 4 H), 7.13 (m, 3 H), 7.35 (m, 4 H), 7.59 (m, 2 H)。

実施例 7 (10): 7-[(4-メトキシフェニル)スルホニル]-2-(4-フェノキシベンジル)-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

TLC: Rf 0.31 (ヘキサン:酢酸エチル=1:1);

NMR:  $\delta$  1.53 (m, 1 H), 1.70 (m, 3 H), 1.89 (m, 1 H), 2.16 (m, 1 H), 2.31 (m, 1 H), 2.41 (d,  $J=11.35$  Hz, 1 H), 3.25 (m, 2 H), 3.47 (m, 1 H), 3.79 (m, 1 H), 3.88 (s, 3 H), 4.41 (q,  $J=14.46$  Hz, 2 H), 7.00 (m, 6 H), 7.14 (m, 3 H), 7.35 (m, 2 H), 7.65 (m, 2 H)。

実施例 7 (11): 7-[(4-メチルフェニル)スルホニル]-2-(ピリジン-4-イルメチル)-2,7-ジアザスピロ [4.5] デカン-1-オン

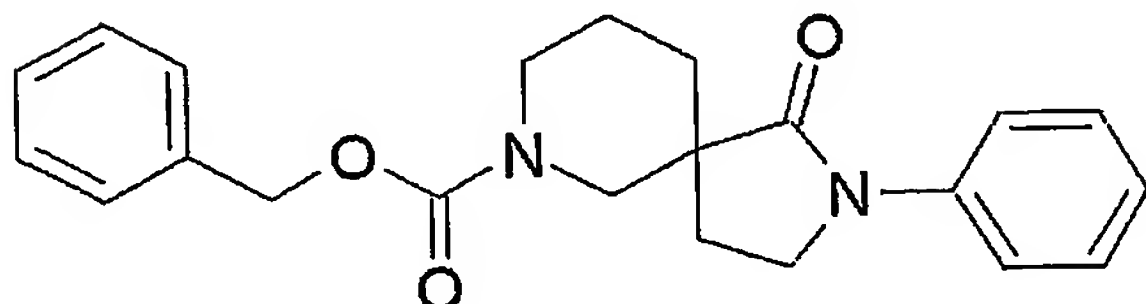
TLC: Rf 0.55 (酢酸エチル:メタノール=9:1);

NMR:  $\delta$  1.67 (m, 4 H), 1.96 (m, 1 H), 2.22 (m, 1 H), 2.39 (m, 5 H), 3.28 (m, 2 H), 3.51 (m, 1 H), 3.82 (m, 1 H), 4.34 (d,  $J=15.38$  Hz, 1 H), 4.55 (m, 1 H), 7.11 (m, 2 H), 7.33 (m, 2 H), 7.61 (m, 2 H), 8.59 (m, 2 H)。

実施例 8: ベンジル 1-オキソ-2-フェニル-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-7-カルボキシレート

【0357】

【化69】



【0358】

実施例 6 で製造した化合物 (73 mg, 0.27 mmol) をテトラヒドロフラン (3 mL) に懸濁し、氷冷下、トリエチルアミン (0.11 mL, 0.79 mmol) およびクロロギ酸ベンジル (0.040 mL, 0.28 mmol) を順次加え、0℃にて3.5時間攪拌した。反応液に1N塩酸を加え、酢酸エチルにて抽出した。有機層を水、飽和炭酸水素ナトリウム水溶液および飽和食塩水にて順次洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル=1:

1) にて精製し、以下の物性値を有する本発明化合物 (93 mg) を得た。

TLC: R<sub>f</sub> 0.53 (ヘキサン: 酢酸エチル=1:1) ;

NMR:  $\delta$  1.64 (m, 3 H), 2.00 (m, 3 H), 2.95 (m, 2 H), 4.00 (m, 4 H), 5.14 (m, 2 H), 7.14 (m, 1 H), 7.35 (m, 7 H), 7.62 (d,  $J=8.06$  Hz, 2 H)。

実施例 8 (1): ベンジル 1-オキソ-2-(4-フェノキシベンジル)-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-7-カルボキシレート

実施例 6 で製造した化合物の代わりに実施例 6 (4) で製造した化合物を用いて、実施例 8 で示される方法と同様に操作して、以下の物性値を有する本発明化合物を得た。

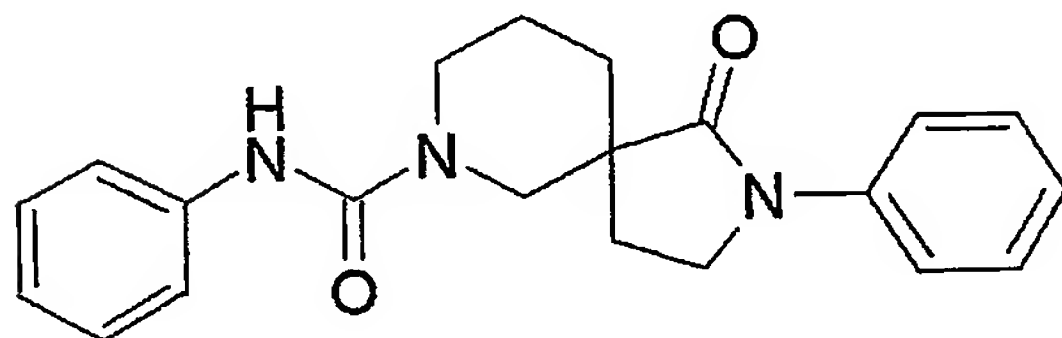
TLC: R<sub>f</sub> 0.30 (ヘキサン: 酢酸エチル=1:1) ;

NMR:  $\delta$  1.55 (m, 2 H), 1.73 (m, 2 H), 1.97 (m, 2 H), 3.00 (m, 4 H), 4.16 (m, 4 H), 5.12 (m, 2 H), 7.17 (m, 14 H)。

実施例 9: 1-オキソ-N, 2-ジフェニル-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-7-カルボキサミド

【0359】

【化70】



【0360】

実施例 6 で製造した化合物 (108 mg, 0.40 mmol) をテトラヒドロフラン (4 mL) に懸濁し、トリエチルアミン (0.17 mL, 1.22 mmol) およびフェニルイソシアナート (0.045 mL, 0.41 mmol) を順次加え、室温にて1時間攪拌した。反応液に1N塩酸を加え、析出した結晶を濾取した。水、ヘキサン-酢酸エチル (1:1, 10 mL) にて順次洗浄し、以下の物性値を有する本発明化合物 (127 mg) を得た。

TLC: R<sub>f</sub> 0.31 (ヘキサン: 酢酸エチル=1:1) ;

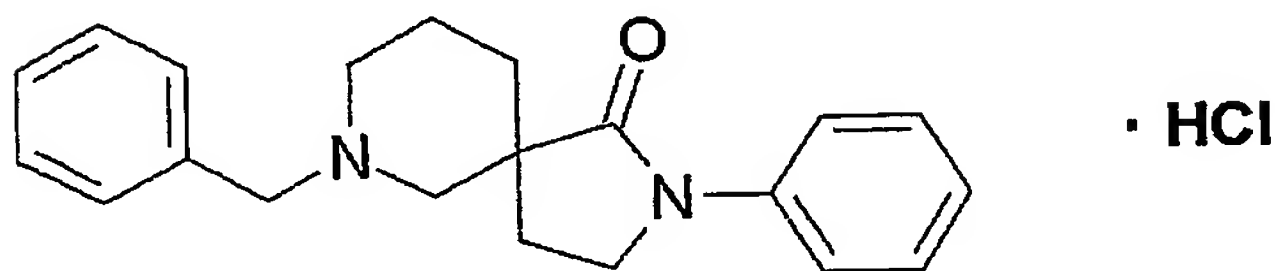
NMR:  $\delta$  1.76 (m, 3 H), 2.00 (m, 2 H), 2.32 (m, 1 H), 3.08 (m, 2 H), 3.76 (m, 1 H), 3.91 (m, 2 H), 4.12 (m, 1 H), 6.48 (s, 1 H), 7.04 (m, 1 H), 7.16 (m, 1 H)

, 7.33 (m, 6 H), 7.63 (m, 2 H)。

実施例 10: 7-ベンジル-2-フェニル-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

【0361】

【化71】



【0362】

実施例 6 で製造した化合物 (72 mg, 0.27 mmol) を N, N-ジメチルホルムアミド (3 mL) に溶解し、トリエチルアミン (0.040 mL, 0.29 mmol)、酢酸 (0.3 mL) および水素化トリアセトキシホウ素ナトリウム (91 mg, 0.43 mmol) を加え、室温で 6.5 時間撹拌した。反応液に飽和炭酸水素ナトリウム水溶液を加え、酢酸エチルにて抽出した。有機層を水および飽和食塩水にて順次洗浄し、硫酸ナトリウムにて乾燥後、濃縮した。残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン: 酢酸エチル = 2:1 → 酢酸エチル: メタノール = 9:1) にて精製し、フリー体 (91 mg) を得た。このフリー体を 1, 4-ジオキサン (1 mL) に溶解し、4 N 塩化水素/ジオキサン溶液 (0.070 mL) を加え、室温にて 5 分間撹拌した。濃縮し、過剰の酸をトルエン共沸により除去することで、以下の物性値を有する本発明化合物 (82 mg) を得た。

TLC: R<sub>f</sub> 0.31 (ヘキサン: 酢酸エチル = 1:1) ;

NMR (DMSO-d<sub>6</sub>) δ 1.98 (m, 6 H), 2.99 (m, 2 H), 3.29 (m, 2 H), 3.80 (m, 2 H), 4.33 (m, 2 H), 7.16 (m, 1 H), 7.43 (m, 5 H), 7.63 (m, 4 H), 10.14 (m, 1 H)。

実施例 10 (1): 7-ベンジル-2-(4-フェノキシベンジル)-2, 7-ジアザスピロ [4. 5] デカン-1-オン 塩酸塩

実施例 6 で製造した化合物の代わりに実施例 6 (4) で製造した化合物を用いて、実施例 10 で示される方法と同様に操作して、以下の物性値を有する本発明化合物を得た。

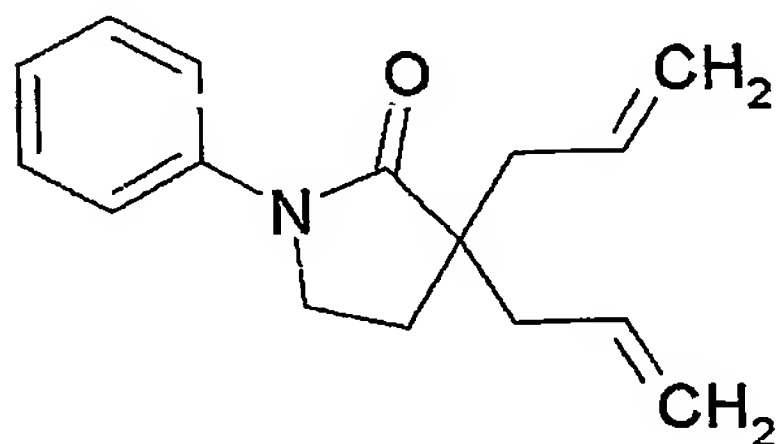
TLC: R<sub>f</sub> 0.33 (酢酸エチル) ;

NMR (CD<sub>3</sub>OD) : δ 1.98 (m, 6 H), 3.35 (m, 6 H), 4.38 (m, 4 H), 6.94 (m, 4 H), 7.14 (m, 3 H), 7.35 (m, 2 H), 7.51 (m, 5 H)。

実施例 11: 3, 3-ジアリル-1-フェニルピロリジン-2-オン

【0363】

【化72】



【0364】

リチウムヘキサメチルジシラジド (1 mol/L テトラヒドロフラン溶液, 31 mL, 31 mmol) のテトラヒドロフラン (50 mL) 溶液に、内温を -65℃ 以下に保ちながら、1-フェニル-2-ピロリジノン (2.0 g, 12.4 mmol) のテトラヒドロフラン (10 mL) 溶液を 15 分かけて滴下した。-65℃ にて 1 時間撹拌した後、反応液にアリルブロミド (3.5 mL, 40.9 mmol) のテトラヒドロフラン (10 mL) 溶液を滴下した。-65℃ にて 1 時間撹拌した後、反応液に 2 N 塩酸を加え酸性にし

、酢酸エチルで抽出した。有機層を飽和炭酸水素ナトリウムおよび飽和食塩水にて洗浄し、硫酸ナトリウムにて乾燥し、濃縮した。残渣をカラムクロマトグラフィー（ヘキサン：酢酸エチル＝18：1→9：1）で精製することにより以下の物性値を有する標題化合物（2.58 g）を得た。

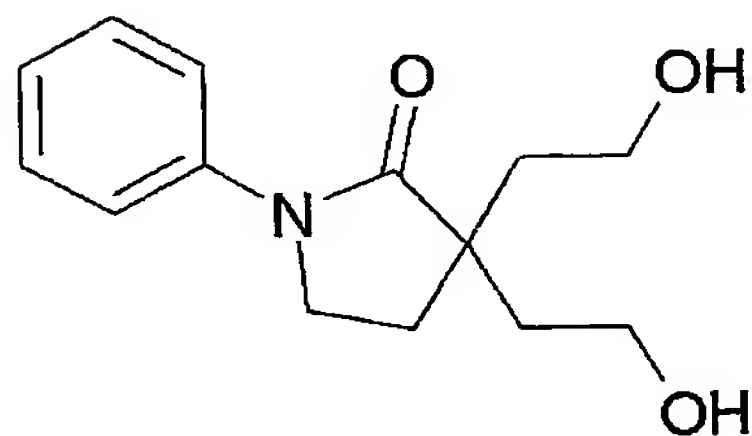
TLC: Rf 0.67 (ヘキサン：酢酸エチル＝3：1)；

NMR:  $\delta$  2.06 (m, 2 H), 2.27 (m, 2 H), 2.46 (m, 2 H), 3.71 (m, 2 H), 5.13 (m, 4 H), 5.80 (m, 2 H), 7.15 (m, 1 H), 7.37 (m, 2 H), 7.65 (m, 2 H)。

実施例 12: 3, 3-ビス(2-ヒドロキシエチル)-1-フェニルピロリジン-2-オン

【0365】

【化73】



【0366】

実施例 11 で製造した化合物（2.0 g, 8.30 mmol）のメタノール溶液を攪拌しながら内温 -65℃ にてオゾンを経過させ、1 時間 30 分吹き込み続けた。反応液に -65℃ にて酸素を数分間吹き込み、次いでアルゴン置換した。-65℃ にて水素化ホウ素ナトリウム（7.5 g, 198 mmol）を少しずつ加え、氷冷下 20 分間攪拌した。反応液に 2 N 塩酸を加え酸性（pH 2）にし、濃縮した。粗生成物に水を加え、酢酸エチルにて抽出した。有機層を飽和食塩水にて洗浄し、硫酸マグネシウムにて乾燥し、濃縮した。残渣をカラムクロマトグラフィー（酢酸エチル：メタノール＝20：1）にて精製することにより以下の物性値を有する標題化合物（470 mg）を得た。

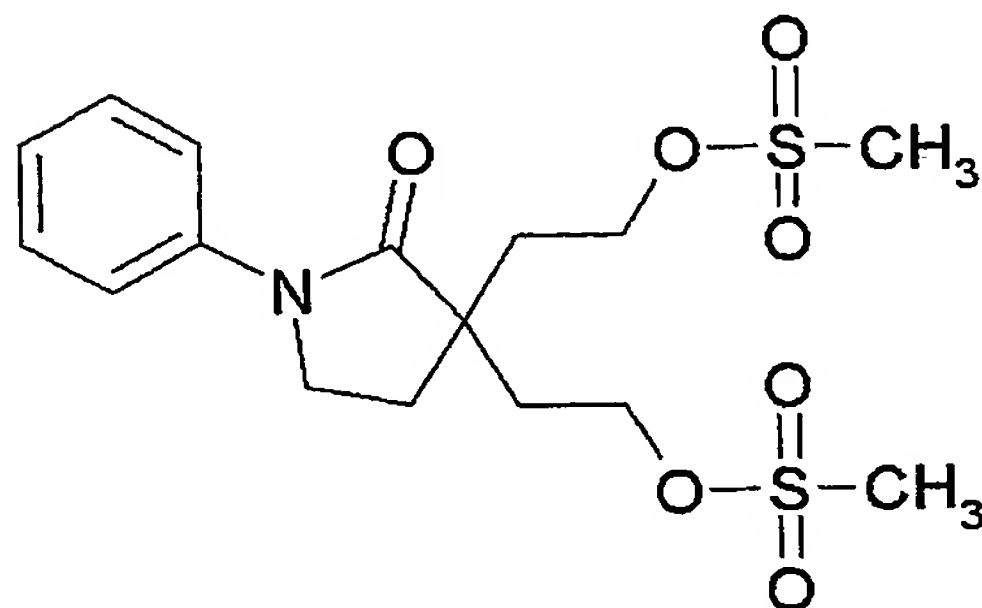
TLC: Rf 0.17 (酢酸エチル：メタノール＝20：1)；

NMR (DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$  1.69 (m, 4 H), 2.07 (t, J=7.05 Hz, 2 H), 3.47 (m, 4 H), 3.73 (t, J=7.05 Hz, 2 H), 4.43 (t, J=5.13 Hz, 2 H), 7.12 (t, J=7.32 Hz, 1 H), 7.36 (m, 2 H), 7.65 (dd, J=8.70, 1.01 Hz, 2 H)。

実施例 13: (2-オキソ-1-フェニル-3, 3-ピロリジンジイル)-ビス(2, 1-エタンジイル) ジメタンスルホナート

【0367】

【化74】



【0368】

実施例 12 で製造した化合物（455 mg, 1.83 mmol）とトリエチルアミン（620  $\mu$ L, 4.45 mmol）のジクロロメタン（8 mL）溶液にメタンスルホニルクロリド（328  $\mu$ L, 4.24 mmol）をゆっくり加え攪拌した。原料が消失したところで 2 N 塩酸を加え、クロロホルムにて抽出し、飽和炭酸水素ナトリウムおよび飽和食塩水にて洗浄し、硫酸ナトリウムにて乾燥し、濃縮した。残渣をカラムクロマトグラフィー



(ヘキサン:酢酸エチル=1:2→1:4)にて精製することにより、以下の物性値を有する標題化合物(512mg)を得た。

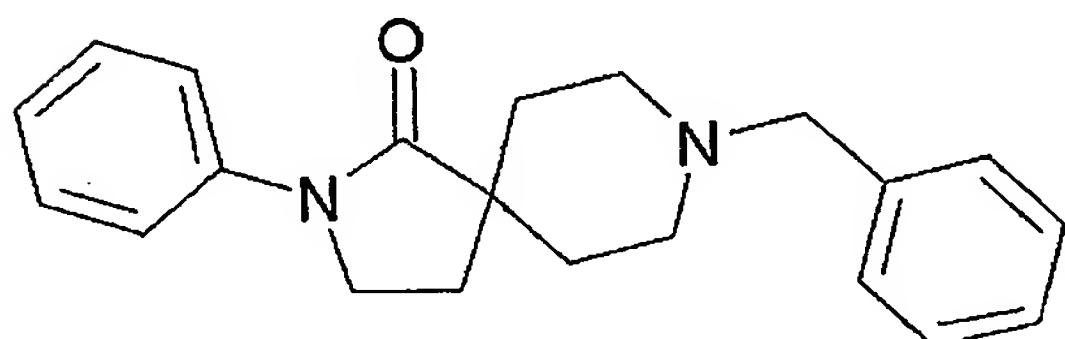
TLC:Rf 0.61 (酢酸エチル:メタノール=20:1);

NMR:  $\delta$  2.18 (m, 6H), 2.97 (s, 6H), 3.86 (m, 2H), 4.41 (m, 4H), 7.20 (m, 1H), 7.39 (m, 2H), 7.63 (m, 2H)。

実施例 14: 8-ベンジル-2-フェニル-2, 8-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン

【0369】

【化75】



【0370】

実施例 13で製造した化合物(50mg, 0.123mmol)とベンジルアミン(65  $\mu$ L, 1.23mmol)のアセトニトリル(1mL)溶液に室温でトリエチルアミン(52  $\mu$ L, 0.740mmol)を加え4時間還流した。反応液を室温に戻し、濃縮し、残渣をカラムクロマトグラフィー(酢酸エチル:メタノール=9:1)にて精製することにより以下の物性値を有する本発明化合物(20mg)を得た。

TLC:Rf 0.36 (酢酸エチル:メタノール=3:1);

NMR:  $\delta$  1.53 (m, 2H), 2.10 (m, 6H), 2.88 (m, 2H), 3.54 (s, 2H), 3.77 (t, J=6.96 Hz, 2H), 7.14 (m, 1H), 7.32 (m, 7H), 7.65 (m, 2H)。

#### 生物学的実施例 1: 受容体結合実験

ラット脳膜標品を用いて、MBRに対する本発明化合物の親和性を測定した。なお、本発明の測定法は以下の如く本発明化合物を評価するために測定精度の向上および測定感度の改良を加えたものである。ウイスター(Wistar)系雄性ラットを断頭して全脳を摘出した後、小脳を取り除いた。氷冷した50mmol/Lトリス-塩酸緩衝液(pH 7.4)を加えてホモジナイズした後、12,000g、4℃で20分間遠心し、上清を除去した。得られた沈渣を同様に洗った後、50mmol/Lトリス-塩酸緩衝液(pH 7.4)に再懸濁して約1mg/mLとなるように調製したものを、結合実験に用いるラット脳膜標品とした。結合実験はMBR選択的リガンドとして [ $^3$ H] PK11195を用いて行なった。なお、PK11195はMBR選択的リガンド(1-(2-クロロフェニル)-N-メチル-N-(1-メチルプロピル)-3-イソキノリンカルボキサミド)としてヨーロッパ・ジャーナル・オブ・ファーマコロジー(Eur. J. Pharmacol.), 119, 153~167頁, 1985年に記載されている。

【0371】

飽和実験において全結合量を求める場合は、膜標品、種々の濃度の [ $^3$ H] PK11195、最終濃度0.5vol%のジメチルスルホキシド(DMSO)および50mmol/Lトリス-塩酸緩衝液(pH 7.4)を混和し(全量200  $\mu$ L)、室温で1時間インキュベーションした。非特異的結合量を求める場合は、DMSOの代わりに最終濃度20  $\mu$ mol/LのPK11195を加えて1時間インキュベーションした。ハーベスターを用いて0.3%ポリエチレンイミンで前処理したGF/Bフィルター上に急速ろ過し、50mmol/Lトリス-塩酸緩衝液(pH 7.4)で2回洗浄した。フィルターを乾燥後、放射活性を液体シンチレーションカウンターにて測定した。結合実験により得られたデータについて、解析ソフトKELL(Ver. 6, BIOSOFT)を用いてスキッチャード(Scatchard)解析を行ない、解離定数( $K_D$ 値)を求めた。

【0372】

競合実験において全結合量を求める場合は、膜標品、最終濃度0.5あるいは1nmol

1/Lの $[^3\text{H}]$  PK11195、最終濃度0.5 vol%のDMSOおよび50 mmol/Lトリス-塩酸緩衝液(pH 7.4)を混和し(全量200  $\mu\text{L}$ )、室温で1時間インキュベーションした。非特異的結合量を求める場合は、DMSOのかわりに最終濃度20  $\mu\text{mol/L}$ のPK11195を加え、また本発明化合物の親和性を求める場合はDMSOのかわりに最終濃度10  $\mu\text{mol/L}$ ~1  $\mu\text{mol/L}$ の本発明化合物のDMSO溶液を加えてインキュベーションした。1時間後に、上記の方法で吸引ろ過し、フィルター上の放射活性を液体シンチレーションカウンターにて測定した。得られたデータから、 $[^3\text{H}]$  PK11195の特異的結合量を50%にまで抑制するために必要な本発明化合物の濃度(IC<sub>50</sub>値)を求めた。阻害定数(K<sub>i</sub>値)は、K<sub>D</sub>値とIC<sub>50</sub>値を用いてチェン(Cheng)とプルソフ(Prusoff)の式(バイオケミカル・ファルマコロジー(Biochem. Pharmacol.), 22, 3099~3108頁, 1973年)に従い算出した。

#### 【0373】

その結果、本発明化合物はMBRに対して高い親和性を有することが明らかとなった。例えば、実施例7の化合物のK<sub>i</sub>値は0.23  $\mu\text{mol/L}$ であった。

#### 生物学的実施例2：抗ストレス作用の検討

ウイスター(Wistar)系雄性ラットを用い、心理的ストレスを負荷した(ブレイン・リサーチ(Brain Res.), 641, 21~28頁, 1994年)。中央にプラットホームを設けた容器に約10 cmの深さまで水を貯めた。媒体あるいは本発明化合物を経口投与した30分後にストレス負荷を開始し、1時間後に脱糞数を数えた(各群10匹)。投与および、ストレスを負荷しなかったラットは1時間にほとんど脱糞をすることはなかった。一方、ストレス負荷した媒体処置群には顕著な脱糞が認められた。しかし、本発明化合物は媒体処置群より有意に脱糞数を抑制することが判明した。この結果から、本発明化合物が抗ストレス作用を有することが明らかとなった。

#### 製剤例1

以下の各成分を常法により混合した後打錠して、一錠中に10 mgの活性成分を含有する錠剤1万錠を得た。

・ 2-フェニル-7-(フェニルスルホニル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン	...	100 g
・ カルボキシメチルセルロースカルシウム(崩壊剤)	...	20.0 g
・ ステアリン酸マグネシウム(潤滑剤)	...	10.0 g
・ 微結晶セルロース	...	870 g

#### 製剤例2

以下の各成分を常法により混合した後、除塵フィルターでろ過し、5 mlずつアンプルに充填し、オートクレーブで加熱滅菌して、1アンプル中20 mgの活性成分を含有するアンプル1万本を得た。

・ 2-フェニル-7-(フェニルスルホニル)-2,7-ジアザスピロ[4.5]デカン-1-オン	...	200 g
・ マンニトール	...	2 kg
・ 蒸留水	...	50 L

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0374】

一般式(I)で示される本発明化合物は、MBRに親和性を有するため、例えばストレスによって誘発あるいは増悪および/または再燃される疾患やストレスに起因する疾患等の予防および/または治療薬としてに有用である。

#### 【0375】

ストレスによって誘発あるいは増悪および/または再燃される疾患やストレスに起因する疾患としては、例えば、ストレスに起因する中枢性疾患(例えば、不安関連疾患(神経症、心身症、全般性不安障害(GAD)、社会不安障害(SAD)、パニック障害、多動性障害、注意欠陥、人格障害、双極性障害、自閉症等)、睡眠障害、うつ病、反応性うつ病、てんかん、パーキンソン病、パーキンソン症候群、統合失調症、自律神経失調症

、ハンチントン病、アルツハイマー病、情動障害、認知障害、偏頭痛、緊張型頭痛、群発頭痛、外傷後ストレス障害、解離性障害、不眠症、神経性嘔吐、神経性咳嗽、心因性痙攣発作、心因性失神発作、職場不適応、燃え尽き症候群、慢性疲労症候群、書痙、痙攣性斜頸等)、ストレスに起因する呼吸器系疾患(例えば、喘息、気管支喘息、過換気症候群、喉頭痙攣、慢性閉塞性肺疾患等)、ストレスに起因する消化器系疾患(例えば、過敏性腸症候群、消化性潰瘍、機能性消化不良症、胃・十二指腸潰瘍、潰瘍性大腸炎、胆道ジスキネジー、食道痙攣、胃アトニー、空気嚥下症、慢性肝炎、慢性膵炎等)、ストレスに起因する循環器系疾患(例えば、本態性高血圧、不整脈、(神経性)狭心症、本態性低血圧、起立性調節障害、心筋梗塞、動脈硬化、めまい等)、ストレスに起因する泌尿器系・生殖器系疾患(例えば、排尿障害、神経性頻尿(過敏性膀胱)、夜尿症、遺尿症、心因性尿閉、インポテンツ、勃起不全、前立腺症、尿道症候群等)、ストレスに起因する婦人科系疾患(例えば、更年期障害、月経痛、月経異常、月経前症候群、不妊症、不感症、悪阻、流早産等)、ストレスに起因する内分泌・代謝系疾患(例えば、神経性食思不振症、摂食障害、拒食症、過食症、バーター症候群、甲状腺機能亢進症、糖尿病、心因性多飲症、肥満症、反射性低血糖等)、ストレスに起因する眼科系疾患(例えば、眼精疲労、中心性網膜炎、飛蚊症、眼瞼痙攣、原発性緑内障、めまい等)、ストレスに起因する耳鼻咽喉科系疾患(例えば、耳鳴り、めまい、心因性難聴、慢性副鼻腔炎、アレルギー性鼻炎、嗅覚障害、吃音、失声症等)、ストレスに起因する口腔外科・歯科系疾患(例えば、顎関節症、舌咽神経痛、突発性舌痛症、口内炎、歯痛、口臭症、唾液分泌異常、歯ぎしり等)、ストレスに起因する外科・整形外科系疾患(例えば、術後腹部神経症、ダンピング症候群、頻回施術症、形成後神経症、関節リウマチ、腰痛症、頸肩腕症候群、肩こり、結合織炎、多発関節痛、全身性筋痛症、痛風等)、ストレスに起因する皮膚系疾患(例えば、慢性蕁麻疹、アトピー性皮膚炎、多汗症、湿疹、皮膚掻痒症、円形脱毛症等)およびストレスに起因するその他の疾患(例えば、がん、全身性エリスマトーデス等)が挙げられる。

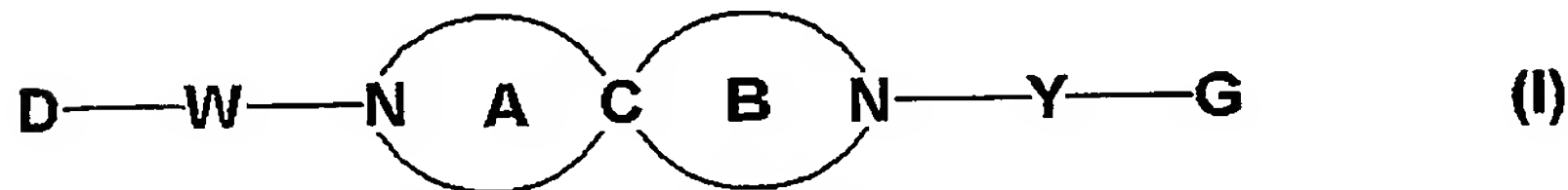
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 新規なストレスに起因する疾患の予防および／または治療剤としてMBRに親和性を有する化合物を提供すること。

【解決手段】 一般式 (I)

【化1】



(式中、DおよびGは、置換基を有していてもよい環状基、または置換基を有していてもよいアルキル基を表わし、WおよびYは、結合手または主鎖の原子数1～4のスペーサーを表わし、環Aおよび環Bは、少なくとも1個の炭素原子および少なくとも1個の窒素原子からなる、置換基を有していてもよい複素環を表わし、環Aと環Bは1個のスピロ炭素原子を共有する。)

で示される化合物、その塩、そのN-オキシド体もしくはその溶媒和物、またはそれらのプロドラッグはMBRに親和性を有するため、ストレスに起因する疾患の予防および／または治療薬として有用である。

【選択図】 なし



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 8 4 2 3 6
受付番号	5 0 3 0 1 8 8 1 0 6 2
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 1 1 月 1 4 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年11月13日

特願 2 0 0 3 - 3 8 4 2 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 5 9 8 3 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]  
住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 9 月 2 日  
新規登録  
大阪府大阪市中央区道修町 2 丁目 1 番 5 号  
小野薬品工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**